

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Геомеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства
Учебный план	21050551_23_1фпгнп г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность "Физические процессы горного производства"
Квалификация	специалист
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	123
самостоятельная работа	54,8
экзамены	35,7

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6
зачеты 5
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 2/6		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	36	36	70	70
Лабораторные	17	17			17	17
Практические			36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	2	2	2,2	2,2
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	51	51	72	72	123	123
Контактная работа	51,2	51,2	74,3	74,3	125,5	125,5
Сам. работа	20,8	20,8	34	34	54,8	54,8
Часы на контроль			35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	72	72	144	144	216	216

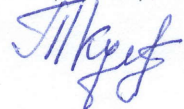
Программу составил(и):

Старший преподаватель, Тогузбаев С.Б.; Старший преподаватель, Шилихин Е.В.



Рецензент(ы):

Начальник управления регулирования промышленной безопасности Министерства природных ресурсов, экологии и
технического надзора, Гильфанов И.В.; д.т.н., профессор, Институт Геомеханики и освоения недр, Тажибаев К.



Рабочая программа дисциплины

Геомеханика

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05
Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства

Направленность "Физические процессы горного производства"

утвержденного учёным советом вуза от 27.06.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 26.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Шамсутдинов М.М.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета

_____ 2023 г.

Геомеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства		
Учебный план	21050551_23_1фпгнп г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность "Физические процессы горного производства"		
Квалификация	специалист		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 зачеты 5 курсовые проекты 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	123		
самостоятельная работа	54,8		
экзамены	35,7		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 2/6		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	36	36	70	70
Лабораторные	17	17			17	17
Практические			36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	2	2	2,2	2,2
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	51	51	72	72	123	123
Контактная работа	51,2	51,2	74,3	74,3	125,5	125,5
Сам. работа	20,8	20,8	34	34	54,8	54,8
Часы на контроль			35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

Старший преподаватель, Тогузбаев С.Б.; Старший преподаватель, Шилихин Е.В. _____

Рецензент(ы):

*Начальник управления регулирования промышленной безопасности Министерства природных ресурсов, экологии и
технического надзора, Гильфанов И.В.; д.т.н., профессор, Институт Геомеханики и освоения недр, Тажибаев К.*

Рабочая программа дисциплины

Геомеханика

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05
Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность "Физические процессы горного производства"

утвержденного учёным советом вуза от 27.06.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 26.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Шамсутдинов М.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины «Геомеханика» – дать студентам знания по физическим процессам, происходящим в земной коре, породных массивах при разработке полезных ископаемых, геомеханическим процесса вокруг выработок и подземных сооружений под влиянием горных работ, а также формировать навыки самостоятельного выбора рациональных способов ведения и управления физическими процессами горных работ на основе всестороннего анализа геомеханических и горнотехнических условий разработки месторождений.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи: усвоить закономерности изменений естественных напряжений в породных массивах под влиянием горных работ и формирования новых полей напряженно-деформированного состояния массивов; приобрести навыки рассчитывать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ; научиться определять основные физические параметры горных пород в лабораторных условиях и обрабатывать экспериментальные данные по свойствам пород; научиться применять знания, полученные при изучении модуля, в производственно-технологической, проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геодезия и маркшейдерия
2.1.2	Основы горного и нефтегазового дела
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Физика
2.1.5	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.6	Геология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ
2.2.2	Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами
2.2.3	Проектирование разработки полезных ископаемых нетрадиционными способами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11: Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:

Уровень 1	Сущность и характеристики разработки плана использования разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	Определять навыки разрабатывать планы мероприятий по навыкам, способностям и демонстрацией разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Навыками разрабатывать планы мероприятий по навыкам, способностям и демонстрацией разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов
-----------	--

ОПК-17: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов**Знать:**

Уровень 1	Теоретические основы и технологию формирования использовать инструменты решения типовых учебных задач применять стандартные методы расчета при исследовании объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	Выбирать и использовать решения типовых учебных задач применять стандартные методы расчета при исследовании объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Навыками использования решения типовых учебных задач применять стандартные методы расчета при исследовании объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ОПК-18: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	
Знать:	
Уровень 1	Теоретические основы и технологию формирования использовать инструменты решения типовых учебных задач применять на практике навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать и использовать решения типовых учебных задач применять на практике навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
Владеть:	
Уровень 1	Навыками использования решения типовых учебных задач применять на практике навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Механические свойства массива горных пород и основные природные факторы, влияющие на них.
3.1.2	Естественное напряженное состояние массивов земной коры.
3.1.3	Механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ
3.2	Уметь:
3.2.1	Строить планы, графики, характеризующие форму, условия формирования и распределения полей напряженнодеформированного состояния породных массивов.
3.2.2	Объяснять закономерности изменений естественных напряжений в породных массивах под влиянием горных работ и
3.2.3	формирования новых полей напряженно-деформированного состояния породных массивов.
3.2.4	Применять способы управления механическими процессами в массивах земной коры при ведении в них горных работ.
3.3	Владеть:
3.3.1	Терминологией и основными понятиями геомеханики.
3.3.2	Навыками определять основные физические параметры горных пород в лабораторных условиях и обрабатывать экспериментальные данные по свойствам пород.
3.3.3	Навыками рассчитывать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Состояние и развитие современной геомеханики. Породный массив как объект изучения геомеханики							
1.1	Геомеханика как раздел горной науки. Основные понятия и определения. Объект исследования и общая методология геомеханики. Практическая значимость задач решаемых геомеханикой /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			

1.2	Состав, строение, структурные неоднородности породного массива /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
1.3	Состав, строение, структурные неоднородности породного массива /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
1.4	Общая классификация структурных элементов массива /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
1.5	Определение свойств породного в условиях естественного залегания /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
1.6	Определение свойств породного в условиях естественного залегания /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
	Раздел 2. Напряженное состояние породного массива. Деформируемость и прочность породных массивов.							
2.1	Природа полей напряжений в породном массиве земной коры /Лек/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
2.2	Природа полей напряжений в породном массиве земной коры /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
2.3	Уровни полей напряжений в породных массивах /Лек/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
2.4	Уровни полей напряжений в породных массивах /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1-Л2.4 Э1-Э7			
2.5	Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.6	Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах /Лаб/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.7	Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

2.8	Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.9	Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов /Лаб/	5	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.10	Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.11	Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.12	Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве /Лаб/	5	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.13	Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.14	Масштабный эффект в породном массиве /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.15	Масштабный эффект в породном массиве /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.16	Деформируемость трещиноватых массивов и массивов подверженных технологическому воздействию /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.17	Деформируемость трещиноватых массивов и массивов подверженных технологическому воздействию /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.18	Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.19	Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию /Лаб/	5	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.20	Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

	Раздел 3. Фильтрационные свойства породного массива. Механические свойства горных пород и грунтов							
3.1	Закономерности движения воды в горных породах. Определение коэффициента фильтрации /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Закономерности движения воды в горных породах. Определение коэффициента фильтрации /Ср/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.3	Определение радиуса депрессии. фильтрация в дисперсных и скальных породных массивах /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.4	Определение радиуса депрессии. фильтрация в дисперсных и скальных породных массивах /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.5	О механизме деформирования и разрушения горных пород /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.6	О механизме деформирования и разрушения горных пород /Ср/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.7	Деформационные и прочностные свойства горных пород /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.8	Деформационные и прочностные свойства горных пород /Лаб/	5	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.9	Деформационные и прочностные свойства горных пород /Ср/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.10	Реологические свойства горных пород /Лек/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.11	Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении /Лек/	5	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.12	Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении /Ср/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

3.13	Механические свойства грунтов /Лек/	5	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.14	Механические свойства грунтов /Лаб/	5	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
3.15	Механические свойства грунтов /Ср/	5	2,8	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.16	/КрТО/	5	0,2					
3.17	/Зачёт/	5						
	Раздел 4. Основы моделирования геомеханических процессов. Методы исследования геомеханических процессов.							
4.1	Общие сведения о геомеханических процессах и методах их моделирования /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.2	Деформационное состояние /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.3	Напряженное состояние /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.4	Общие сведения о геомеханических процессах и методах их моделирования /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.5	Численные методы. Метод конечных элементов. /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.6	Численные методы. Метод конечных элементов. /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.7	Метод граничных элементов /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.8	Метод граничных элементов /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

4.9	Численные методы. Метод конечных элементов. Метод граничных элементов /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.10	Физическое моделирование. Основные положения теории подобия /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.11	Физическое моделирование. Основные положения теории подобия /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.12	Метод центробежного моделирования. Метод эквивалентных материалов /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.13	Поляризационно-оптический метод /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.14	Поляризационно-оптический метод /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
4.15	Метод центробежного моделирования. Метод эквивалентных материалов /Ср/	6	4	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 5. Геомеханические процессы. Гидравлические процессы.							
5.1	Основные закономерности деформирования, распределения напряжений и разрушения породного массива вокруг выработок /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.2	Геомеханические процессы допредельного деформирования /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.3	Геомеханические процессы допредельного деформирования /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.4	Геомеханические процессы запредельного деформирования и разрушения /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.5	Геомеханические процессы запредельного деформирования и разрушения /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

5.6	Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности забоя горных выработок /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.7	Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование) /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.8	Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование) /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.9	Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование) /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.10	Геомеханические процессы взаимодействия породных массивов с подземными сооружениями (устойчивость породных обнажений) /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.11	Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.12	Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании /Пр/	6	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.13	Формирование нагрузки в условиях совместного формирования крепи и массива /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.14	Формирование нагрузки в условиях совместного формирования крепи и массива /Пр/	6	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.15	Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании, условиях совместного формирования крепи и массива /Ср/	6	3	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.16	Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.17	Сдвигание горных пород при очистной выемке /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

5.18	Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.19	Основные принципы выбора способа управления состоянием породного массива при ведении очистных работ /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.20	Управление породным массивом кровли очистной выработки крепями /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.21	Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.22	Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.23	Зона влияния очистных работ впереди и позади очистного забоя /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.24	Зона влияния очистных работ впереди и позади очистного забоя /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.25	Зона влияния очистных работ впереди и позади очистного забоя /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.26	Управление напряженным состоянием породного массива вокруг подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.27	Управление напряженным состоянием породного массива вокруг подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.28	Управление напряженным состоянием породного массива вокруг подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.29	Напряжения и деформации в толщах пород при надрботке и подработке пластов и жил /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.30	Напряжения и деформации в толщах пород при надрботке и подработке пластов и жил /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

5.31	Границы защитного действия пластов и жил /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.32	Принципы и схемы использования защитных пластов /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.33	Принципы и схемы использования защитных пластов /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.34	Принципы и схемы использования защитных пластов /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.35	Геомеханические процессы на карьерах /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.36	Геомеханические процессы на карьерах /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.37	Геомеханические процессы на карьерах /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.38	Устойчивость открытых горных выработок /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.39	Устойчивость открытых горных выработок /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.40	Устойчивость открытых горных выработок /Ср/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.41	Закономерности движения воды в породных массивах /Лек/	6	1	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.42	Закономерности движения воды в породных массивах /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.43	Управление движением подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

5.44	Управление движением подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых /Ср/	6	2	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6. Определение устойчивости незакрепленной горной выработки							
6.1	Определение устойчивости незакрепленной горной выработки /КП/	6	17	ОПК-11 ОПК-17 ОПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
6.2	/КрТО/	6	2					
6.3	/КрЭж/	6	0,3					
6.4	/Экзамен/	6	18,7					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности **ЗНАТЬ:**

5-й семестр

- Общая характеристика горных пород.
- Общая классификация структурных элементов массива.
- Неоднородность и анизотропия, естественная и искусственная.
- Трещиноватость и ее количественные характеристики. Слоистость.
- Основные механические свойства пород.
- Аналитические и численные методы моделирования.
- Отражение геомеханических моделей в нормативных документах.
- Правила применения моделей работы грунта.
- Модель линейно-деформируемой среды. Критерии прочности и основные положения теории пластичности.
- Критерий прочности Мора-Кулона. Критерий Мизеса Шлейхера-Боткина (Друкера-Прагера).
- Идеально упругопластические модели. Шатровые модели.
- Краткая характеристики применимости шатровых моделей.
- Модели с двойным упрочнением. Учет анизотропии деформационного упрочнения.
- Аппроксимация полных диаграмм деформирования и расчет основных параметров механических свойств горных пород
- Определение компрессионных и прочностных свойств грунтов на сдвиговой установке
- Свойства горной породы и образца горной породы.
- Деформируемость и прочность горных массивов.
- Анализ тензора деформаций в различных системах координат и при наличии элементов симметрии
- Определение параметров деформируемости трещиноватых породных массивов
- Определение деформаций по произвольным направлениям
- Анализ паспорта прочности горных пород.
- Построение полных диаграмм деформирования горных пород при одноосном сжатии в режиме заданных деформации
- Определение деформационных свойств горных пород акустическим методом
- Определение прочностных свойств и построение паспорта прочности горных пород
- Определение величины их структурного ослабления.
- Модуль упругости. Модуль деформации при одноосном сжатии и растяжении.
- Модуль деформации на запредельной стадии деформирования. Коэффициент Пуассона и коэффициент поперечных деформаций.
- Анализ реологических процессов и определение параметров ползучести и релаксации напряжений в горных породах.
- Остаточная прочность. Склонность к хрупкому разрушению.
- Влияние температуры, газа, воды
- Основные положения теории подобия.
- Масштабный эффект при испытании породных образцов.
- Изменение физико-механических свойств пород с увеличением глубины залегания
- Факторы, определяющие начальное напряженное состояние.
- Гравитационная составляющая нормальных напряжений по горизонтальным площадкам.

6-ой семестр

- Коэффициент бокового распора в породных массивах различного строения.

2. Тектоническая составляющая начальных напряжений
3. Особенности начального напряженного состояния грунтовых массивов.
4. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок в негидростатическом поле начальных напряжений.
5. Анализ тензора напряжений в различных системах координат и при наличии элементов симметрии.
6. Определение главных напряжений в плоской задаче
7. Определение главных касательных напряжений
8. Построение уравнений неразрывности деформаций предельные главные напряжения в плоской задаче. Определение главных касательных напряжений.
9. Определение критического значения коэффициента интенсивности напряжений горных пород по результатам изгибных испытаний образцов с надпилами
10. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок при осесимметричном силовом воздействии
11. Определение параметров объемного напряженного состояния и прочности горных пород в массиве
12. Особенности объемного нагружения горных пород в массиве и существующие способы испытаний.
13. Анализ распределения напряжений вокруг выработок различного поперечного сечения на моделях из оптических активных материалов
14. Анализ распределения напряжений в кровле камер и междукамерных целиках на моделях из оптически активных материалов
15. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок при осесимметричном силовом воздействии
16. Анализ распределения напряжений в породном массиве, вмещающем систему очистных выработок, на моделях из оптически активных материалов
17. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок в негидростатическом поле начальных напряжений
18. Анализ разрушения породного массива вокруг выработок
19. Полные диаграммы деформирования при длительном нагружении.
20. Общие сведения о теориях прочности горных пород. Паспорт прочности горных пород.
21. Общие сведения о напряженно-деформированном состоянии и разрушении породных массивов вокруг выработок.
22. Влияние формы поперечного сечения и глубины заложения, механических свойств и начального напряженного состояния породных массивов.
23. Особенности механического состояния окружающих породных массивов вокруг протяженных капитальных выработок и подземных сооружений, вокруг камер и подземных емкостей.

Задания для проверки уровня обученности **УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ**

5-й семестр

1. Основные понятия и определения.
2. Объекты исследования и общую методологию геомеханики.
3. Практическая значимость задач, решаемых геомеханикой.
4. Состав, строение, структурные неоднородности породного массива.
5. Общую классификацию структурных элементов массива.
6. Трещиноватость и ее количественные характеристики, неоднородность и анизотропию.
7. Блочность. Сложность.
8. Определение свойств породного в условиях естественного залегания.
9. Определение плотности пород массива.
10. Методы «точечных» испытаний пробниками.
11. Методы искусственного нагружения участков массива.
12. Определение упругих характеристик породного массива динамическими методами.
13. Методы определения механических характеристик (свойств) пород в массиве на основе опытных горных работ.
14. Природу полей напряжений в породном массиве (земной коры).
15. Напряженное состояние земной коры в целом и верхней ее части
16. Действие в земной коре силовых полей.
17. Уровни полей напряжений в породных массивах.
18. Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах.
19. Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов.
20. Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве. Классы методов: деформационные, структурные, геофизические и т.д.
21. Масштабный эффект в породном массиве.
22. Деформируемость трещиноватых массивов и массивов подверженных технологическому воздействию.
23. Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию.
24. Закономерности движения воды в горных породах.
25. Определение коэффициента фильтрации. Под фильтрацией понимается движение жидкости (газа) в пористой или трещиноватой (скальной) среде.
26. Коэффициент фильтрации.
27. Определение радиуса депрессии.
28. Фильтрацию в дисперсных и скальных породных массивах.
29. Общие сведения о геомеханических процессах и методах их моделирования.

30. О механизме деформирования и разрушения горных пород.
31. Особенности минерального строения. О классификации горных пород.
32. Внутреннее поле напряжений.
33. Полные диаграммы деформирования.
34. Деформационные и прочностные свойства горных пород.
35. Реологические свойства горных пород.
36. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении.
37. О теории прочности горных пород.
38. Механические свойства грунтов.
39. Деформационное состояние.
40. Напряженное состояние.

6-ой семестр

1. Общие сведения о геомеханических процессах и методы их изучения.
2. Методологические основы применения геомеханических моделей.
3. Геомеханические модели породного массива.
4. Упругая модель породного массива.
5. Упруго-пластическая модель породного массива.
6. Реологическая модель породного массива.
7. Модель дискретной зернистой среды для породного массива.
8. Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях.
9. Основные положения теории подобия.
10. Метод центробежного моделирования.
11. Метод эквивалентных материалов.
12. Поляризациино-оптический метод.
13. Численные методы в геомеханике.
14. Метод конечных элементов.
15. Метод граничных элементов.
16. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натурных условиях.
17. Методы изучения породного массива по поведению полезного ископаемого и пород в процессе проведения выработок.
18. Методы изучения породного массива по деформациям горных пород.
19. Методы изучения породного массива по усилиям вдавливания индентора.
20. Основные закономерности деформирования, распределения напряжений и разрушения породного массива вокруг выработок.
21. Геомеханические процессы допредельного деформирования.
22. Геомеханические процессы запредельного деформирования и разрушения.
23. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности забоя горных выработок.
24. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности сопряжения горных выработок.
25. Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование).
26. Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование).
27. Геомеханические процессы взаимодействия породных массивов с подземными сооружениями (устойчивость породных обнажений).
28. Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании.
29. Формирование нагрузки в условиях совместного формирования крепи и массива.
30. Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ.
31. Сдвигение горных пород при очистной выемке.
32. Основные принципы выбора способа управления состоянием породного массива при ведении очистных работ.
33. Управление породным массивом кровли очистной выработки крепями.
34. Зона влияния очистных работ впереди и позади очистной забоя.
35. Управление напряженным состоянием породного массива вокруг подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ.
36. Напряжения и деформации в толщах пород при надработке и подработке пластов и жил.
37. Границы защитного действия пластов и жил.
38. Принципы и схемы использования защитных пластов.
39. Геомеханические процессы на карьерах.
40. Устойчивость открытых горных выработок.
41. Закономерности движения воды в породных массивах.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Определение устойчивости незакрепленной горной выработки

5.3. Фонд оценочных средств

5-й семестр

ЛАБОРАТОНОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине

«Геомеханика» (литература/методические разработки).

ЗАЧЕТ. Вопросы для подготовки в ПРИЛОЖЕНИИ 4 (в соответствии темам заданных разделов).

6-ой семестр

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 5.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геомеханика» (литература/методические разработки).

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ в ПРИЛОЖЕНИИ 10 (по структуре модуля: Определение устойчивости незакрепленной горной выработки).

ЭКЗАМЕН. Вопросы для подготовки в ПРИЛОЖЕНИИ 4 (в соответствии темам заданных разделов).

5.4. Перечень видов оценочных средств

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Посещаемость, конспект лекций, рабочие тетради для лабораторных работ, активность, СРС.

6-ой семестр

Посещаемость, конспект лекций, рабочие тетради для решения практических задач, активность, СРС.

ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Реферат тетрадь по разделу 1. Состояние и развитие современной геомеханики.

Рабочая тетрадь по разделу 2. Породный массив как объект изучения геомеханики.

Рабочая тетрадь по разделу 3. Напряженное состояние породного массива.

Рабочая тетрадь по разделу 4. Деформируемость и прочность породных массивов.

Рабочая тетрадь по разделу 5. Фильтрационные свойства породного массива.

Рабочая тетрадь по разделу 6. Механические свойства горных пород и грунтов.

6-ой семестр

Рабочая тетрадь по разделу 7. Основы моделирования геомеханических процессов.

Рабочая тетрадь по разделу 8. Методы исследования геомеханических процессов.

Рабочая тетрадь по разделу 9. Геомеханические процессы в капитальных и подготовительных (вне зоны влияния очистных работ) горных выработках.

Рабочая тетрадь по разделу 10. Геомеханические процессы при ведении очистных работ.

Рабочая тетрадь по разделу 11. Геомеханические процессы в подготовительных выработках в зоне влияния очистных работ.

Рабочая тетрадь по разделу 12. Геомеханические процессы при надработке и подработке пластов и жил.

Рабочая тетрадь по разделу 13. Геомеханические процессы на открытых горных работах.

Рабочая тетрадь по разделу 14. Гидравлические процессы в породном массиве.

Курсовой проект на тему: Определение устойчивости незакрепленной горной выработки.

ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Вопросы для подготовки к зачету.

6-ой семестр

Вопросы для подготовки к экзамену.

Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в ПРИЛОЖЕНИЯХ 7,8.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мамбетов Ш.А.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 1. Основы геомеханики: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.2	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 2. Геомеханические процессы в породных массивах: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов	Горные работы в условиях Тянь-Шаня: Монография	2013
Л2.2	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш.	Зональная и поэтапная оценка породного массива Тянь-Шаня: монография	Бишкек: Изд-во КРСУ 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Абдиев А.Р.	Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 130401 "Физические процессы горного производства"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
Л2.4	Мамбетов А.Ш., Мамбетов Ш.А.	Геоакустические методы изучения породного массива: монография	Бишкек: Изд-во КРСУ 2018
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Геомеханические процессы а породном массиве". Ч. I: методические указания	Бишкек: Изд-во КРСУ 2005
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронно-библиотечная система IPRbooks		http://www.iprbookshop.ru.
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		www.elibrary.ru
Э3	Библиотека по естественным наукам РАН		www.benran.ru
Э4	информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам»		www.window.edu.ru/window/
Э5			http://lib.krsu.edu.kg
Э6			http://www.geoportal-kg.org/ru/
Э7			http://geti.specialist.net.kg
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводства усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, практические занятия репродуктивного типа и т.д.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – технологии, ориентирующие педагога на создание и использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач. К ним преимущественно относятся технологии активного деятельностного типа (игровые процедуры, дискуссии, выездные занятия, стажировки с исполнением должности, анализ конкретных ситуаций, нетрадиционные лекции, тренинги и т.п.		
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии – комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей и пр. В настоящее время под этим термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.		
6.3.1.4	Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объем изучаемого материала, являются образовательные электронные издания, как распространяемые в компьютерных сетях, так и записанные на CDROM. Индивидуальная работа с ними дает глубокое усвоение и понимание материала. Эти технологии позволяют, при соответствующей доработке, приспособить существующие курсы к индивидуальному пользованию, предоставляют возможности для самообучения и самопроверки полученных знаний. В отличие от традиционной книги, образовательные электронные издания позволяют подавать материал в динамичной графической форме.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	http://www.iprbookshop.ru.- Электронно-библиотечная система IPRbooks		
6.3.2.2	www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
6.3.2.3	www.benran.ru – Библиотека по естественным наукам РАН		
6.3.2.4	www.window.edu.ru/window/ - информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам»		
6.3.2.5	http://www.geoportal-kg.org/ru/		
6.3.2.6	http://geti.specialist.net.kg		
6.3.2.7	http://www.gosthelp.ru/text/RD0711396Instrukciyaopory.html - ПД 07-113-96 Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок.		
6.3.2.8	http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/39/39949/ - ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр».		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория с мультимедийными средствами.
7.2	Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедия, видео-материалов.
7.3	Наглядные пособия (плакаты, буклеты, карты, планы, разрезы, схемы).
7.4	Набор учебно-познавательных и научно-популярных фильмов для закрепления пройденных материалов.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ дисциплин (5-й и 6-ой семестры) модуля в ПРИЛОЖЕНИИ 9.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, лабораторных работах, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных заданий для индивидуальной работы и является обязательной компонентой модульного контроля. Проводится в форме курсового проекта и комплекса индивидуальных работ, позволяющий оценивать у обучающихся уровень освоения материалов.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебного модуля (5 семестр – зачет, 6 семестр – экзамен) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания очередной лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к следующим занятиям, нужно сначала просмотреть и обдумать текст предыдущей прослушанной лекции.
 2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала и, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
 3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
 4. При подготовке к следующим практическим занятиям следующего, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения.
 5. Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты и тезисы лекций (ПРИЛОЖЕНИЕ 1), глоссарий (ПРИЛОЖЕНИЕ 2). При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать: наглядные пособия; геологические, топографические карты и планы; справочник по горным и геологическим работам; методические указания по выполнению практических и лабораторных работ; рабочие тетради по выполнению лабораторных работ; специальные альбомы по геологическим условным знакам; специальные альбомы и атласы геологических, топографических карт и планов; специальные альбомы топографических условных знаков.
 6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
 7. Лабораторные занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам дисциплины, привить им первые навыки самостоятельной работы с документацией, приборами и инструментами. Для лабораторных занятий обязательным является изучение карт, планов и условных обозначений к ним, устройства приборов и инструментов, порядка работы с ними, решение задач по заданной теме. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения и программные средства для обработки результатов измерений и построения графических материалов, нормативно-технические документы и инструкции, топографические карты, планы, разрезы и т.п.). При выполнении лабораторных работ студент должен выполнять лабораторные работы и заполнять рабочую тетрадь для лабораторных работ.
 8. Отработки пропущенных занятий.
- Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется преподавателем систематически и отражается в журнале преподавателя, а затем преподавателем результаты заносятся в электронную ведомость в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических и лабораторных занятиях, тестовый контроль и т.д.).
- Отработка лабораторных и практических занятий.
- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.
 - При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при

цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические и лабораторные занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Образец оформления титульного листа курсового проекта в ПРИЛОЖЕНИИ 10.

Рекомендации по выполнению курсового проекта.

1. Тема курсового проекта: Определение устойчивости незакрепленной горной выработки.

2. Курсовой проект должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи. Рекомендуется использовать также в качестве дополнительной литературы научно-популярные журналы, а также газеты специализирующиеся на тематике дисциплины.

3. План, введение и заключение курсового проекта должны быть авторскими. В них проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.

4. Все приводимые в курсовом проекте факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Установлено, что в условиях гористой местности, таких как Ферганский и Ат-Башынский хребты, или в условиях урочища Ала-Арча и Ысык-Ата, отсутствуют базовые карты тектонического строения породного массива. В таких случаях используются карты региона (Инструкция по составлению карт, планов и разрезов в различных масштабах, 2006) ...

5. Недопустимо просто скопировать курсовой проект из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав метод Динника, М.Гзовский установил связь между гравитационными и тектоническими силами." (Гзовский М., 1985, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.

6. Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки (текста) с приложением чертежа. Текст должен быть отпечатан четким черным шрифтом на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4 (210×297 мм); поля страниц: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. шрифтом TimesNewRoman; размер шрифта – 14 кегель; стиль – без интервала; междустрочный интервал – 1,5; текст выравнивать по краям; страницы пронумеровать внизу в правом углу. Введение, название разделов и подразделов, заключение и список литературы – в центре прописным, жирным шрифтом, 14 кегель. Разделы и подразделы пронумеровать: Например, 1. Название раздела, 1.1. Введение, Заключение и Список литературы начать с новой страницы без их нумерации.

Курсовой проект начинается с титульного листа (оформляется по образцу ПРИЛОЖЕНИЕ 10), в котором указывается наименование вуза, кафедры, учебной дисциплины, тема, номер академической группы, фамилия и инициалы студента, ученая степень, ученое звание преподавателя, фамилия и инициалы, административное место местонахождения вуза и год. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Обязательно использование в курсовом проекте количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).

ОГЛАВЛЕНИЕ (пример)

№№

п/п Наименование разделов Стр.

Введение 3

1 Краткая горно-геологическая характеристика участка 4

2 Анализ существующих методов расчета устойчивости незакрепленной горной выработки 8

3 Определение устойчивости незакрепленной горной выработки заданных параметров 12

Заключение 14

Список литературы 16

Текст, табличный и графический материал, список литературы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.7–2009 «Статьи в журналах и сборниках». Библиографические сноски и ссылки оформляются по ГОСТ Р 7.0.5–2008

«Библиографическая ссылка».

7. Завершают курсовой проект разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.

8. Список литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу, изданную издательством КРСУ или другими крупными научными издательствами: "Наука", "Илим", "Недра", и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок следующий:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (пример)

а) основная литература:

1. Ш.А. Мамбетов. Геомеханика. В 2-х т. Т. 1. Основы геомеханики [Текст] : учебник / Ш.А. Мамбетов. - Бишкек : Изд-во КРСУ, 2013. - 138 с.

2. Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов. Горные работы в условиях Тянь-Шаня [Текст] : монография / Ш.А.

Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов. - Бишкек : Изд-во КРСУ, 2013. - 282 с.

б) дополнительная литература:

1. Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Геомеханические процессы в породном массиве". Ч. I [Текст] : методические указания / Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов. - Бишкек : Изд-во КРСУ, 2005. - 108 с.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. название, авторы, электронный адрес

ПРИМЕРНЫЙ ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА – 12-16 стр, в т.ч.:

- Введение (цели, задачи) 1-2 стр.

- Основная часть 10-12 стр.

- Заключение 1-2 стр.

- Список использованной литературы 1стр.

9. Инструкция для защиты курсового проекта.

- сообщать новую информацию;

- использовать технические средства;

- знать и хорошо ориентироваться в теме курсового проекта;

- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;

- четко выполнять установленный регламент: доклад - 7 мин.; дискуссия, ответы на вопросы - 7 мин.

Необходимо помнить, что курсовой проект состоит из трех частей: введение, основная часть и заключение.

Введение помогает обеспечить успех курсового проекта по тематике. Введение должно содержать:

- название курсового проекта;

- сообщение основной идеи;

- современную оценку предмета изложения;

- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;

- живую интересную форму изложения;

Основная часть, в которой студент должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели при публичной защите курсового проекта и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных визуальных материалов (таблицы, рисунки, формулы).

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Рабочая тетрадь разработана в соответствии с ФГОС 3+ по выполнению самостоятельных, лабораторных и практических работ студентами, обучающимися по специальности 21.05.05.

Расположение материала совпадает с порядком изучения модуля «Геодезия и маркшейдерия» в вузе, при этом предусматривается обязательное использование учебников, в которых рассматриваются теоретические основы геодезии (литература/методические разработки).

По каждой из рассматриваемых тем рабочая тетрадь включает: цель работы, содержание задания, исходные данные, порядок выполнения задания, материалы, предъявляемые к сдаче, перечень инструментов и принадлежностей, рекомендуемый список литературы, контрольные вопросы. Прикладываются необходимые схемы, рисунки, таблицы, расчетные формулы.

Изложение материала в рабочей тетради построено так, чтобы позволить студенту очной формы обучения самостоятельно выполнять задания. В этом случае минимальное участие преподавателя предусматривает постановку задачи (выдачу варианта), текущее консультирование и приёмку работы.

В рабочей тетради приведены краткие тезисы теоретической части темы, алгоритмы выполнения заданий. На некоторые алгоритмы, подробно освещённые в учебной литературе, в тексте даны библиографические ссылки (в квадратных скобках с номером из библиографического списка). Также широко используются ссылки на нормативы, регулирующие правила начертания картографических условных знаков и ссылки на учебные пособия для раскрытия сути использованных терминов. В этой связи для выполнения заданий и усвоения учебного материала студент должен располагать литературой, приведённой в конце рабочей тетради.

Выполненные задания сдаются на проверку в рабочей тетради с необходимыми приложениями (карта, журнал, абрис, план).

В состав каждого задания входят её название, № варианта, документы, перечисленные в рабочей тетради, текстовые пояснения и рабочие формулы.

Порядок сдачи (защиты) заданий следующий:

1) задания должны быть сданы преподавателю на проверку в срок, предусмотренный календарным планом;

2) после исправления полученных от преподавателя замечаний, законченная работа проходит процедуру защиты в форме устного опроса, где студент должен продемонстрировать хорошее понимание темы;

3) работа считается защищённой, когда информация об этом занесена в преподавательский журнал и в рабочую тетрадь студента (в виде росписи преподавателя с номером работы и датой её защиты).

Время защиты выполненных заданий, как правило, назначается преподавателем дополнительно, вне часов практических занятий. Для допуска к семестровому зачету студент должен защитить все задания. Информация о полученном допуске заносится в преподавательский журнал и дублируется в рабочей тетради студента.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геомеханика»; Задания и методические указания к лабораторным и самостоятельным работам «Рабочая тетрадь по геомеханике» (литература/методические разработки).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геомеханика» (литература/методические разработки).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

Зачет и экзамен проводится в виде традиционного экзамена «с открытой книгой» и предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Зачет включает, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи). Для подготовки письменных ответов на вопросы и решения задач билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время до 45 минут.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачётную книжку, которые они предъявляют преподавателю в начале проведения зачета.

Преподавателю предоставляется право поставить зачет без проведения зачета тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли (при желании студента).

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы и решить задачи.

На зачет разрешается пользоваться учебниками, справочниками и т.д. (как вариант – только одним учебником и всеми собственными разработками, выполненными в семестре). Акцент в оценивании делается не на то, что заполнили студенты, а на то, как они могут использовать полученные знания, быстро ориентироваться в учебных пособиях при решении проблемы, умения анализировать, обосновывать. Студенты могут использовать технические средства. Поэтому время на зачет ограничено.

Оценка промежуточного контроля:

- до 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если студент либо правильно определяет ответ только при ответе на заданный теоретический вопрос, либо только правильно решает одну из двух заданных в билете задач);
- до 20 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно определяет ответ при ответе на заданный теоретический вопрос и правильно решает одну из двух задач заданных в билете);
- до 30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно определяет ответ при ответе на заданный теоретический вопрос и правильно решает две заданные в билете задачи).

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОМЕХАНИКИ

Основные понятия и определения. Геомеханика – горная наука о закономерностях развития деформационных и фильтрационных процессов в горных породах и породных массивах, а также силах, вызывающих эти процессы. Объект исследования и общая методология геомеханики. Практическая значимость задач, решаемых геомеханикой.

ПОРОДНЫЙ МАССИВ КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕХАНИКИ

Состав, строение, структурные неоднородности породного массива. Породный массив участок земной коры. Она в свою очередь определенная часть земли. Породный массив полностью характеризуется тремя категориями показателей: составом, состоянием, свойствами.

Общая классификация структурных элементов массива. Трещиноватость и ее количественные характеристики, неоднородность и анизотропия. Блочность. Сложность.

Определение свойств породного в условиях естественного залегания. Определение плотности пород массива. Методы «точечных» испытаний пробниками. Методы искусственного нагружения участков массива. Определение упругих характеристик породного массива динамическими методами. Методы определения механических характеристик (свойств) пород в массиве на основе опытных горных работ.

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОДНОГО МАССИВА

Природа полей напряжений в породном массиве земной коры. Напряженное состояние земной коры в целом и верхней ее части в общем случае определяется действием в земной коре силовых полей: гравитационного – в соответствии с законом всемирного тяготения Ньютона; тектонического – обусловленного неравномерным распределением в пространстве скорости тектонических движений и скорости деформаций земной коры, т.е. наличием градиента тектонических движений.

Уровни полей напряжений в породных массивах. Рассматриваются уровни напряжений, действующие в массивах: глобальный, региональный, зональный, локальный, элементарный и точечный.

Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах. Где породный массив находится в зоне растяжения или хотябы не подвержен активному горизонтальному сжатию тектоническими силами напряженное состояние можно оценить по методу А.Н. Динника. В районах, в которых породный массив находится в зонах сжатия или сдвига, для расчета напряжений можно взять метод ВНИМИ.

Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов. Выделено три области массива, в которых характер распределения и величины напряжений в горных районах имеет качественное и количественные различия: массив пород в горных склонах выше их оснований; нижележащий массив пород под основанием гор, на глубинах, не превышающих их высоту; нижележащий массив пород под основанием гор, на глубинах больше высоты гор.

Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве. Развиваются классы методов: деформационных, структурных и геофизических.

ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ПОРОДНЫХ МАССИВОВ

Масштабный эффект в породном массиве. Породный массив представляет сложную иерархическую систему, где размеры элементарных объемов растут с увеличением размеров структурных неоднородностей. При этом элементарные объемы более крупного масштаба оказываются более деформативными и менее прочными. О чем свидетельствуют различия механических свойств породного массива и образцы горных пород.

Деформируемость трещиноватых массивов и массивов подверженных технологическому воздействию. Рассматривается породный массив, разбитый системами трещин на отдельные блоки, а также деформируемость массивов, подверженных технологическому воздействию (БВР, искусственное замораживание, упочнение и т.д.).

Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию. При оценке прочности массивов определяющую роль играют прочность по структурным ослаблениям (трещинам и контактам породных слоев) и геометрические размеры структурных блоков, ограниченных поверхностями ослаблений. Наличие в каждой точке массива различных плоскостей разрушения с различными условиями прочности формирует прочностную анизотропию массива.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОРОДНОГО МАССИВА

Закономерности движения воды в горных породах. Определение коэффициента фильтрации. Под фильтрацией понимается движение жидкости (газа) в пористой или трещиноватой (скальной) среде. Пространство, занятое потоком в таких породах, называют областью фильтрации. По характеру движения фильтрационный поток может быть неустановившимся и установившимся. В дальнейшем будет изучаться только установившийся режим фильтрационного потока. Такой поток в основании сооружения, как правило, будет неравномерным. Коэффициент фильтрации – физическая величина, являющаяся характеристикой водопроточной способности геологической породы, равная скорости фильтрации воды при градиенте напора равном единице.

Определение радиуса депрессии. фильтрация в дисперсных и скальных породных массивах. Рассматриваются методы определения радиуса депрессии; движение и другие характеристики фильтрации воды в дисперсных и скальных породных массивах.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД И ГРУНТОВ

Общие сведения о геомеханических процессах и методах их моделирования. О механизме деформирования и разрушения горных пород. Особенности минерального строения. О классификации горных пород. Внутренне поле напряжений. Полные

диаграммы деформирования. Деформационные и прочностные свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении. О теории прочности горных пород. Механические свойства грунтов. Деформационное состояние. Напряженное состояние.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Общие сведения о геомеханических процессах и методы их изучения. Методологические основы применения геомеханических моделей. Геомеханические модели породного массива. Упругая модель породного массива. Упруго-пластическая модель породного массива. Реологическая модель породного массива. Модель дискретной зернистой среды для породного массива. Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях. Общие сведения. Основные положения теории подобия. Метод центробежного моделирования. Метод эквивалентных материалов. Поляризационно-оптический метод. Численные методы в геомеханике. Общие сведения. Метод конечных элементов. Метод граничных элементов. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натурных условиях. Методы изучения породного массива по поведению полезного ископаемого и пород в процессе проведения выработок. Методы изучения породного массива по деформациям горных пород. Методы изучения породного массива по усилиям вдавливания индентора.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КАПИТАЛЬНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ (ВНЕ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ) ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Основные закономерности деформирования, распределения напряжений и разрушения породного массива вокруг выработок. Геомеханические процессы допредельного деформирования. Геомеханические процессы запредельного деформирования и разрушения. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности забоя горных выработок. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности сопряжения горных выработок. Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование). Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование). Геомеханические процессы взаимодействия породных массивов с подземными сооружениями (устойчивость породных обнажений). Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании. Формирование нагрузки в условиях совместного формирования крепи и массива.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ВЕДЕНИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ. Сдвигание горных пород при очистной выемке. Основные принципы выбора способа управления состоянием породного массива при ведении очистных работ. Управление породным массивом кровли очистной выработки крепями.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТКАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Зона влияния очистных работ впереди и позади очистного забоя. Управление напряженным состоянием породного массива вокруг подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НАДРАБОТКЕ И ПОДРАБОТКЕ ПЛАСТОВ И ЖИЛ

Напряжения и деформации в толщах пород при надработке и подработке пластов и жил. Границы защитного действия пластов и жил. Принципы и схемы использования защитных пластов.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Геомеханические процессы на карьерах. Устойчивость открытых горных выработок.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОРОДНОМ МАССИВЕ

Закономерности движения воды в породных массивах. Управление движением подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ (ГЛОССАРИЙ)

Абразия - механическое разрушение волнами и течениями коренных и рыхлых пород морских и озерных берегов.

Авлакоген - линейно вытянутая впадина в фундаменте платформы (палеорифт), ограниченная разломами и выполненная осадочными и осадочно-вулканическими породами.

Автохтон - участок земной коры, оставшийся практически на месте своего первоначального залегания (в отличие от аллохтона).

Агенты денудации - экзогенные агенты рельефообразования, приводящие к перемещению и сносу продуктов выветривания под влиянием силы тяжести.

Аккреция континентов - приращение континента путем приращения, механического скупивания континентальных или иных блоков различного размера в результате их дрейфа.

Аккумуляция - процесс накопления минеральных веществ и органических остатков на поверхности суши и на дне рек, озёр и морей.

Акрон - геохронологическое подразделение, объединяющее несколько эонов. Выделяют три акрона: архей (от 2600 млн. лет и древнее), протерозой (от 2600 до 570 (530) млн. лет) и третий, начинающийся с палеозоя, не имеет собственного названия.

Акротема - стратиграфическое подразделение, объединяющее горные породы, образовавшиеся в течение акрона.

Актуализм - парадигма подобия древних геологических процессов современным; актуалистический метод - метод познания геологического прошлого Земли через исследование современных геологических процессов.

Аласы - плоскодонные котловины до нескольких км в диаметре, образующиеся при таянии подземных льдов в областях развития многолетней мерзлоты. Часто заняты озёрами, лугами, болотами (напр., Ц. Якутия). (См. термокарст).

Алеврит - рыхлая мелкообломочная осадочная порода, состоящая из минеральных зерен (кварц, полевой шпат и др.) размером 0,01-0,1мм.

Алевролит - сцементированная осадочная порода, сложенная более, чем на 50% частицами алевритовой размерности (0,01-0,1мм).

Аллохтон - блок горных пород, перемещенный по пологой, иногда волнистой поверхности от места своего первоначального залегания на расстояние от нескольких до многих десятков км.

Аллювий - отложения, сформированные постоянными водными потоками (реками).

Аллювий инстративный (выстилающий) - отражает эрозионную стадию развития долины, соответствует врезанию реки, когда аллювий накладывается на её дно тонким непостоянным слоем.

Аллювий констративный (настилающий) - образуется в стадию интенсивного заполнения долины и характеризуется последовательным наложением пачек аллювия одна на другую и формированием повышенной мощности осадков.

Аллювий перстративный (перестилающий) - формируется в стадию динамического равновесия продольного профиля, при котором плоское дно долины покрывается аллювием ограниченной мощности за счет перемыва и переотложения рекой на одном и том же уровне.

Аллювий пойменный - наиболее тонкозернистые отложения поймы, формирующиеся во время половодья. Для них характерны слабая степень сортировки и меньшая крупность материала песчано-алевритовых осадков, более темная окраска.

Аллювий русловой - наиболее грубозернистые отложения водного потока высокоэнергетической части речного русла.

Аллювий старичный - формирует донные отложения замкнутых или слабопроточных русел (стариц), представленные озерно-болотными и болотными иловатыми осадками.

Анатексис - ультраметаморфический процесс (региональный), ведущий к расплавлению твердых горных пород и их превращению в магму на месте образования.

Андезит - эффузивная порода среднего состава, состоящая существенно из плагиоклаза и одного или нескольких цветных минералов (амфибола, пироксена, биотита).

Анортозит - порода, состоящая почти целиком из основного или среднего плагиоклаза с ничтожным содержанием цветных минералов.

Антеклиза - крупное платформенное поднятие, имеющее пологие (1-20) углы падения крыльев, изометричную форму и значительные размеры (сотни км в поперечнике).

Антиклиналь - выпуклая форма складки, у которой внутренняя часть или её ядро сложены более древними, а внешняя – более молодыми породами.

Антиклинорий - крупная складчатая структура (поднятие), осложненная многими простыми антиклинальными (изгиб кверху) и синклинальными (изгиб книзу) складками.

Антрацит - каменный уголь высокой степени углефикации (содержание углерода – 94-97 %).

Антропоген - одно из названий четвертичного периода.

Антропогенез - изменение геологической среды в результате жизнедеятельности человека как биологической особи.

Апофиза - боковое ответвление от жил, лавовых покровов и изверженных массивов, проникающее в окружающие породы.

Аргиллит - осадочная горная порода, образовавшаяся в результате уплотнения глин и не размокающая в воде.

Архей - древнейший акрон в геологической истории Земли; охватывает интервал времени от 2600 млн. лет и древнее.

Асимметрия склонов - закономерные различия в долине, крутизне и морфологии склонов, имеющих разную экспозицию. А.с. объясняется: 1) структурно-литологическими условиями; 2) климатическими причинами - влияние экспозиции; 3) действием силы Кориолиса (закон Бэра-Бобине); 4) первичным общим наклоном поверхности.

Ассимиляция - процесс поглощения и плавления материала вмещающих пород внедрившейся магмой.

Ассоциация офиолитовая - комплекс основных и ультраосновных глубинных (дуниты, перидотиты, пироксениты, различные габбро, тоналиты), излившихся (преимущественно базальты и их туфы) и осадочных горных пород (глубоководные осадки), встречающихся совместно.

Ассоциация почвенная - почвенно-картографическая единица, включающая несколько различных почв, объединенных на карте в один контур вследствие невозможности раздельного показа в заданном масштабе. Термин широко применяется в США, Австралии и др. странах. В России вместо термина «ассоциация почв» используют наименование «комбинация почвенная» (см.), определяющие основные черты того или иного сложного почвенного контура – комплексы, сочетания и др.

Астенолит - обособленное магматическое тело в мантии Земли, обладающее малой вязкостью и удельным весом и поэтому стремящееся всплыть кверху.

Астеносфера - верхний слой мантии, подстилающий литосферу (глубины 75-150 км), характеризующийся пластическими свойствами и падением скоростей распространения сейсмических волн. Здесь формируются очаги плавления вещества мантии и фокусы землетрясений, а также условия, способствующие горизонтальному и вертикальному перемещению вещества земной коры.

Астролема - кратер метеоритного происхождения на поверхности земной коры.

Атмосфера - наружная оболочка Земли, состоящая из азота (78,08%), кислорода (20,95%) и других газов с небольшим количеством углекислоты, водных паров и пыли.

Атолл - коралловый остров в виде узкой кольцевой гряды рифового известняка, замыкающей внутреннюю лагуну.

Афтершок - затухающие сейсмические колебания (толчки), проявляющиеся после сильных толчков при землетрясении.

Базальт - основная вулканическая порода, являющаяся эффузивным аналогом габбро, состоящая из переменного количества плагиоклаза, авгита, оливина и вулканического стекла или продуктов преобразования последнего.

Базис аккумуляции - точка, выше которой на каждом данном участке аккумуляция вещества происходить не может.

Базис денудации - точка, ниже которой денудация происходить не может.

Базис эрозии - поверхность, ниже уровня, которой не происходит донной эрозии. Различают **Б. э.** общий и местный. За общий **Б. э.** принимается уровень Мирового океана. Местный **Б. э.** может быть как постоянным (например, устья рек), так и временным, располагаясь на участках, примыкающих к водопадам или порогам.

Бар - 1) песчаные валы вдоль берегов морей, среди них различают: подводный **Б.**; островной **Б.**; береговой **Б.**; 2) мощные толщи сортированных слоистых отложений, сформированных в зонах эрозионной тени или в расширениях речных долин на путях катастрофических гляциальных паводков (см. Формы рельефа дилuviально-аккумулятивные).

Барранкосы - промоины и овраги, образующиеся на склонах вулкана и расходящиеся радиально от его вершины.

Барханы - асимметричные песчаные холмы разной высоты (от 1-10 до 150-200 м), имеющие форму полумесяца и распространенные в пустынях и полупустынях.

Бассейн артезианский - бассейн подземных вод, приуроченных к впадинам и находящимся под давлением.

Бассейн водосборный - участок земной поверхности, с которого поступают воды в речную систему или отдельную реку, а также озеро или море.

Бассейн лимнический - бассейн с озёрной (лимнической) обстановкой осадконакопления.

Бассейн паралический - бассейн со смешанными континентальными и морскими условиями осадконакопления.

Бассейн фирновый - заполненное фирном (зернистым льдом) полукруглое расширение (цирк) в виде амфитеатра в верховьях трога.

Батолит - крупное интрузивное тело (площадью более 200 км²), сложенное главным образом гранитоидами и залегающее среди осадочных и метаморфических толщ.

Бедленд (дурные земли) - рельеф с густой сетью оврагов и узкими гребнями между ними. Разлит в районах с редкими ливнями, с преимущественным распространением рыхлых или слабосцементированных пород.

Биосфера - сложная наружная оболочка Земли, в пределах которой развита органическая жизнь. Она охватывает нижнюю часть атмосферы - тропосферу, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Блок-диаграмма - перспективный схематический рисунок, изображающий вырезку участка земной коры в определенном масштабе. На передней и боковой стенках изображается геологическое строение в разрезе, на верхней стенке (стороне) - рельеф поверхности, иногда с элементами почвенно-растительного покрова.

Блок оползневой - тело оползня, сползшая масса горной породы.

Блоковая структура - структура участков земной коры, рассеченной системой разрывов на блоки (блоковые массивы).

Бом - отвесная скалистая стена, образующаяся в узком месте глубокой горной долины (на Тянь-Шане, Алтае и др. регионах).

Брахискладка - короткая складка, у которой шарнир обнаруживает отчетливый наклон в обе стороны.

Брекчия - обломочная горная порода, состоящая из сцементированных угловатых обломков различных пород размером более 10 мм.

Брекчия вулканическая - горная порода, состоящая из угловатых или слабоокатанных глыб лавы, шлака, вулканических бомб в мелкозернистом пепловом или лавовом материале.

Брекчия тектоническая - дробленные горные породы, возникающие при перемещении на участках проявления разрывных нарушений.

Бровка - линия положительного перегиба речной террасы, оврага, склона и т.д.

Бугры пучения (гидролакколиты) - в Якутии - булгунняхы, на Алтае - тебелеры, в Сев. Америке - пинго - образуются в результате вспучивания сильно увлажненных горных пород при их промерзании и увеличении объема. Разлиты в областях распространения многолетнемерзлых пород: в тундре, лесотундре и высокогорных степях.

Булгунняхы - разновидность крупных бугров пучения, высотой до нескольких десятков метров.

Буферность почвы - способность жидкой и твердой фаз почв противостоять изменению реакции среды (рН) при прибавлении сильной кислоты или щелочи.

Валуны эрратические - крупные обломки горной породы, чуждые коренным породам ложа; большинство **В.э.** приносится ледниками.

Век геологический - геохронологическое подразделение, подчиненное геологической эпохе; промежуток времени, в течение которого отложился толща горных пород, составляющая геологический ярус.

Венд (вендский комплекс) - наиболее молодые отложения докембрия (возраст 570-680 млн. лет).

Ветрогранники - угловатые трех-, четырех-, многоугольные и фигурные обломки пород, обточенные ветром, несущим песчинки.

Взброс - разрыв с крутопадающим сместителем, по которому висячее крыло поднято относительно лежащего.

Виргация - 1) разветвление горных цепей или хребтов в одном направлении, между которыми располагаются постепенно расширяющиеся тектонические долины; 2) расхождение системы складок из одного центра.

Влагоёмкость - способность вещества поглощать и удерживать определенное количество влаги, выражаемое в весовых или объемных единицах.

Водопроницаемость - свойство горных пород пропускать через себя воду.

Водораздел - линия на земной поверхности между двумя смежными водотоками или их системами (бассейнами рек, океанов).

Водоупор - практически водонепроницаемая горная порода.

Воды подземные - находятся в почвах и горных породах земной коры в любых физических состояниях, включая и химически связанную.

Воды подземные вадозные - воды, образующиеся и залегающие в пределах земной коры.

Воды подземные грунтовые - безнапорные воды, расположенные на первом от поверхности водонепроницаемом горизонте.

Воды подземные инфильтрационные - воды, проникшие с дневной поверхности в горные породы путем инфильтрации атмосферных осадков и вод поверхностных водных бассейнов через сравнительно мелкие поры и тонкие трещины.

Воды подземные карстовые - воды, приуроченные к карстовым полостям карбонатных, галогенно-карбонатных и других карстующихся пород.

Воды подземные подмерзлотные - подземные воды, залегающие ниже многолетнемерзлых горных пород.

Воды подземные ювенильные - воды, поступающие из мантии и магматических очагов.

Возраст геологический - время, прошедшее с момента образования горных пород или геологических тел. Различают **В.г.** абсолютный (или радиологический, изотопный, радиометрический), выраженный в единицах физического времени – годах, и **В.г.** относительный, определяемый по взаимному положению слоёв в геологическом разрезе и путем заключенных в них ископаемых органических остатков.

Возраст Земли - определен методами изотопной геохронологии и составляет примерно 4,6 млрд. лет.

Возраст рельефа абсолютный - 1) отрезок геологического времени, выраженный в годах, в течение которого происходило образование рельефа; 2) время образования рельефа в абсолютном исчислении.

Возраст рельефа геологический - время завершения формирования рельефа и перехода его в реликтовое состояние; временная граница между длительностью формирования и длительностью существования рельефа (между фазами прогрессивного и регрессивного развития рельефа).

Волновод - зона пониженной скорости распространения сейсмических волн, совпадающая с астеносферой.

Волны сейсмические - упругие волны, возникающие в результате землетрясения, взрывов, ударов и распространяющиеся в виде затухающих колебаний в земле.

Время геологическое - период, начавшийся около 4,5 млрд. лет назад, т.е. с момента образования земной коры и продолжающийся поныне.

Вулканизм - эндогенный процесс, связанный с перемещением магм и сопутствующих им газо-водных продуктов из глубинных зон на поверхность.

Вулканы - аппараты с выводными каналами (отверстиями) разного строения, через которые время от времени из глубин на земную поверхность поступают жидкие (лавы), твердые (обломки вмещающих пород) и газообразные (пары, газы) продукты извержения.

Выветривание - процесс изменения и разрушения минералов и горных пород на поверхности Земли (а также на дне морей и океанов) под воздействием физических, химических и органических агентов.

Выветривание биохимическое (органическое) - механическое разрушение и химическое разложение пород и минералов в результате жизнедеятельности животных и растительных организмов.

Выветривание морозное - разрушение горных пород в результате периодического замерзания попадающей в трещины воды.

Выветривание физическое (механическое) - происходит под воздействием колебания (повышения или понижения) температуры, замерзания или оттаивания воды в трещинах (особенно в полярных областях), деятельности животных и растений (сверление, рост корней и т.д.), испарения и кристаллизации солей, присутствующих в воде (инсоляционное **В.** пустынь) и приводит к дезинтеграции пород и минералов - образованию обломков разной величины.

Выветривание химическое - происходит под воздействием воды, кислорода и углекислоты воздуха. Вода при этом приводит к растворению, гидратации и гидролизу минералов, кислород способствует окислению, а углекислота повышает химическую активность вод и ускоряет разрушение исходных и образование новых минералов.

Выклинивание - постепенное, относительно быстрое утонение пласта, слоя или жилы по простиранию до полного исчезновения.

Вымораживание - выдавливание вверх обломков горных пород из приповерхностного рыхлого слоя в результате их периодического замерзания и оттаивания; вызвано увеличением объема пород.

Габбро - темноокрашенная основная интрузивная порода, состоящая из основного плагиоклаза, пироксена, а также оливина и роговой обманки.

Галерея - элемент карстовой полости (см. карст), имеющий длину больше ширины и высоты.

Галечник - рыхлая горная порода, состоящая преимущественно из галек - окатанных обломков различных горных пород размером от 10 до 100 мм, обычно аллювиального или озерно-морского происхождения.

Галогенез - процесс образования, накопления и осаднения солей в природе.

Гейзер - горный источник, периодически выбрасывающий воду и пар.

Геоантиклиналь - сложная положительная тектоническая структура в пределах складчатой системы. **Г.** имеет ширину до нескольких десятков км.

Географическая оболочка Земли - ландшафтная оболочка Земли, в пределах которой соприкасаются, проникают друг в друга и взаимодействуют нижние слои атмосферы, приповерхностные толщи литосферы, гидросферы и биосферы. Включает всю биосферу и гидросферу; в литосфере охватывает область гипергенеза, а в атмосфере простирается до стратопавзы. Максимальная толщина **Г.о.З.** около 40 км.

Геонд - геометрически сложная поверхность с равными значениями силы тяжести. Определяет фигуру Земли, совпадающую с поверхностью Мирового океана и её продолжением под континентами.

Геомеханика - один из основных разделов горной науки. Предмет геомеханики - механические процессы, происходящие в массиве горных пород и связанные главным образом с проведением в нём горных выработок (формирование напряжённого состояния массивов пород и его изменения в связи с проведением выработок, сдвигание горных пород, взаимодействие пород с крепями горных выработок и др.).

Геомеханические процессы в породных массивах - это процессы деформирования, перераспределения напряжений и разрушения. Сами геомеханические процессы в породных массивах обычно скрыты от на- блюдателя. Предметом наблюдения являются так называемые проявле- ния горного давления: смещения, обрушения, внезапные выбросы, горные удары, прорывы воды и др.

Геосинклиналь - область высокой геодинамической подвижности, контрастных изменений динамических напряжений, большой мощности (10-25 км) отложений, значительной расчлененности и повышенной проницаемости земной коры, выражающейся в активном магматизме и метаморфизме.

Геосферы - концентрические, сплошные или прерывистые оболочки, образованные веществом Земли. Г. отличаются друг от друга по химическому составу, агрегатному состоянию и физическим свойствам. От периферии к центру выделяют магнитосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу, мантию и ядро Земли. Выделяют также специфические оболочки – биосферу и географическую оболочку.

Геохронология - измерение геологического времени (абсолютная Г.), установление последовательности геологических событий в истории Земли (относительная Г.). См. методы геохронологические.

Гиалокластит - горная порода, состоящая из обломков вулканического стекла, возникшего в результате грануляции (распада) раскаленной лавы в подводных условиях.

Гидрогеология - наука о подземных водах, их происхождении, условиях залегания, законах движения и химических свойствах, хозяйственном значении.

Гидросфера - прерывистая водная оболочка Земли, представляющая совокупность морей и океанов, континентальных водоёмов, ледяных покровов и подземных вод.

Гипергенез - совокупность процессов химического и физического преобразования минеральных веществ в верхних частях земной коры и на её поверхности под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов. При Г. происходят: образование коры выветривания и зоны окисления месторождений, почвообразование и т.д.

Гипоцентр землетрясения - центральная часть очага землетрясения в теле Земли, где внезапно освобождается огромное количество энергии, вызывающей колебания земной коры.

Глина - осадочная порода, содержащая более 50 % частиц размером менее 0,01 мм, обладающая большой пластичностью и приобретающая при обжиге высокую твёрдость.

Глина валунная - песчаная глина ледникового или пролювиального происхождения, представляющая собой смесь глинистого вещества, алевролита, песка, глыб и валунов.

Глины ленточные - переслаивающиеся глинистые, алевроитистые и др. отложения приледниковых озёр, где ясно выражены летний (относительно грубозернистый) и зимний слои.

Гляциодислокации - нарушения залегания горных пород в результате воздействия ледника.

Гляционизостазия - вертикальные движения (поднятия и опускания) земной коры вследствие нарушения изостатического равновесия при появлении и исчезновении ледниковой нагрузки.

Гляциология - наука о природных льдах – атмосферных (снежный покров и ледники), речных, озерных, морских, подземных и наледных.

Гнейс - метаморфическая горная порода, отличающаяся кристаллическим строением, полосчатостью и состоящая из полевых шпатов, кварца и темнокрасных минералов.

Голоцен - самый молодой и короткий отдел четвертичного периода, начавшийся 10-12 тыс. лет назад. По своему климату Г. представляет типичную межледниковую эпоху.

Гольцы - горные вершины уплощенной или округлой формы, поднимающиеся выше границы леса и почти лишенные растительности.

Горизонт - слой или пачка слоёв горных пород, выделяемых на основании каких-либо характерных маркирующих особенностей (литологических, палеонтологических).

Горизонт водоносный - насыщенные водой горные породы, залегающие между двумя водоупорными слоями или только подстилаемые водоупором.

Горизонт гумусовый - горизонт накопления гумусовых веществ в верхней части минерального почвенного профиля.

Горизонт илювиальный - горизонт, в котором происходит накопление веществ, внесённых из вышележащих горизонтов.

Горизонт элювиальный - горизонт вымывания, осветлённый и обеднённый илом, полуторными оксидами и основаниями.

Горст - приподнятый участок земной коры, ограниченный двумя разломами, сместители которых вертикальны или наклонены.

Грабен - опущенный участок земной коры, ограниченный двумя субпараллельными разломами.

Гравелит (конгломерат гравийный) - сцементированная обломочная порода, состоящая из окатанных (округлых) обломков размером 2-10 мм.

Гравий - несцементированные окатанные (округлые) обломки размером 2-10 мм.

Гравиметрия - наука об измерении величин, характеризующих гравитационное поле Земли.

Гравитационная аномалия - аномалия силы тяжести, разность между наблюдаемой силой тяжести и ее нормальным (теоретическим) значением в той же точке.

Гранит - светлоокрашенная кислая интрузивная порода, состоящая из кварца, калиевого полевого шпата, кислого и среднего плагиоклаза, слюды и роговой обманки.

Гранитизация - процесс преобразования горных пород в гранит без их расплавления.

Граница Гутенберга - условная граница раздела между мантией и ядром Земли.

Граница Конрада - условная граница между гранитным и базальтовым слоями земной коры.

Граница Мохоровичича (Г. Мохо) - условная граница между земной корой и мантией.

Граувакки - пески и песчаники, содержащие большое количество обломков темноцветных минералов и горных пород.

Грейзен - метасоматическая (см. метаморфизм метасоматический) горная порода, состоящая из кварца и светлой слюды. Часто содержит касситерит, вольфрамит, танталит, топаз и др. минералы.

Гумификация - процесс превращения растительных и животных остатков в специфические гумусовые вещества: гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины.

Гумус - перегной, совокупность органических веществ почвы, образующихся в результате биохимического превращения органических остатков.

Дайка - пластинообразное тело, сложенное горными породами и ограниченное параллельными стенками. Дайки имеют большую протяженность по простиранию и падению при относительно небольшой мощности.

Дациит - вулканическая порода, содержащая в стекловатой основной массе вкрапленники плагиоклаза, кварца, биотита и роговой обманки. Эффузивный аналог гранодиорита.

Движение воды ламинарное - плавное упорядоченное движение воды с постоянной скоростью и направлением.

Движение воды турбулентное - неупорядоченное движение воды с постоянно меняющейся скоростью и направлением движения отдельных водяных частиц.

Двойник - закономерный сросток двух однородных кристаллов.

Дегидратация (обезвоживание) - процесс выделения воды из минералов и горных пород.

Делювий - отложения, накапливающиеся у подножий склонов в виде шлейфов в результате плоскостного или сетчато-ячеистого смыва тонкообломочного материала.

Дельты - приустьевой участок реки, схожий с начертанием греческой буквы "V" и сложенный преимущественно речными отложениями.

Дельты сухие - крупные конусы выноса с разветвленной сетью сухих русел, образованных ручьями и реками в засушливых областях (син. субаэральные дельты).

Денудация - процесс разрушения, сноса и удаления продуктов выветривания в результате воздействия силы тяжести, вод, ветра, снега и льда.

Денудация селективная (избирательная) - различная интенсивность разрушения и сноса вследствие различной устойчивости горных пород. В результате Д.с. в местах развития трудноразрушаемых горных пород возникают так называемые останцы (останцы выветривания), а в местах преобладания легкоразрушаемых пород - отрицательные формы рельефа, в т.ч. и карстовые.

Депрессия - 1) геоморф. — впадина, котловина, понижение; 2) тектонич. — область прогибания земной коры, полностью или частично заполненная осадками.

Дернина - верхний слой почвы, густо пронизанный переплетенными живыми и отмершими корнями, побегами и корневищами растений; отличается значительной связанностью.

Десерпция (син. крип, сползание) - медленное смещение или сползание рыхлых образований вниз по склону из-за колебаний объема отложений при постоянном воздействии силы тяжести.

Десквамация - шелушение и отслаивание горных пород под влиянием резких колебаний температуры. Обычно проявляется в пустынях и высокогорных областях.

Дефлюкция - пластичное перемещение в виде медленного выдавливания слабо увлажненных грунтовых масс под почвенно-растительным покровом.

Дефляция - развевание и перевевание, вынос ветром тонких продуктов разрушения горных пород (пыль, песок).

Диагенез - процесс превращения рыхлого осадка в плотную осадочную горную породу.

Диапир (диапировая складка) - куполообразная антиклинальная складка с интенсивно смятым ядром, срезающим крылья складки, возникающая за счёт выдавливания снизу высокопластичных пород (соль, глины).

Диапиризм - процесс протыкания высокопластичными осадочными и магматическими породами слоистых толщ.

Диастема - кратковременный перерыв в осадконакоплении, вызывающий перерыв в стратиграфической последовательности отложения осадков без размыва или с небольшим размывом ранее накопившихся осадков.

Диафторез - процесс преобразования (минерального и химического) магматических и метаморфических пород в условиях более низких температур и давлений.

Дилювий - генетический тип рыхлых отложений, сформированных катастрофическими потоками из прорвавшихся ледниково-подпрудных озёр прошлого.

Динамометаморфизм - вид метаморфизма, структурное и минеральное преобразование горных пород под воздействием одностороннего давления (стресса) в результате складкообразования и разрывных нарушений.

Диорит - серая или темносерая интрузивная горная порода среднего состава, состоящая из среднего плагиоклаза, роговой обманки, иногда биотита и авгита, реже кварца.

Дислокации - деформации горных пород с образованием складок, трещин и разрывов.

Докембрий - совокупность горных пород древнее 570 млн. лет, а также промежуток времени, длительность которого составляет не менее 3,3 млрд. лет (от 3700 до 570 млн. лет) (син. криптозой).

Доломит - двойной карбонат кальция и магния, минерал, горная порода. Нередко слагает целые горные хребты и массивы (напр., Доломитовые Альпы). Активно закарстовывается.

Дресва - рыхлая осадочная порода, неокатанный аналог галечника.

Дюны - песчаные холмы, возникающие под воздействием ветра на берегах морей, озёр и рек.

Дюны параболические - имеют форму дуги, открытой ветру. По внутренней стороне склон пологий (2-120), на внешней стороне - крутой (16-300). Образуются **Д.п.**, когда оба конца перемещаемого вала закрепляются растительностью или влажным субстратом, в то время как середина, обладающая большей массой сухого песка, ещё движется вперёд.

Еврейский камень (син. пегматит, письменный гранит) - калиевый полевой шпат с вросками дымчатого кварца, напоминающими древнееврейские письмена.

Елань (glade) (местный термин в Сибири, на Дону)

пологий безлесый склон. Букв. – пастбище, луг.

Жила - тело, образовавшееся в результате выполнения трещины минеральным веществом.

Залегание горных пород - пространственное расположение в земной коре геологических тел, сложенных горными породами.

Залегание вторичное - залегание, при котором первичная форма расположения тел горных пород в пространстве изменена под действием различных факторов (тектонических, климатических и т.д.).

Залегание несогласное - 1) взаимоотношение между ниже и вышележащими слоями осадочных горных пород, при котором нарушается параллельность слоёв или стратиграфическая последовательность в разрезе, т.е. отсутствуют те или иные стратиграфические единицы; 2) залегание тел магматических горных пород, при котором эти тела секут слои (пласты) вмещающих пород.

Залегание первичное - залегание, которое породы приобретают в процессе своего формирования.

Залегание согласное - 1) для осадочных пород: такое взаимоотношение между слоями горных пород, при котором кровля подстилающего слоя является подошвой перекрывающего; 2) для магматических пород: такое залегание тел, при котором их контакты параллельны пластам вмещающих пород.

Замок складки - место общего перегиба слоёв горных пород в складке.

Зеркало грунтовых вод - поверхность грунтовой воды, отделяющая безнапорные, гравитационные воды от капиллярной каймы зоны аэрации.

Зона аэрации - зона земной коры между дневной поверхностью и зеркалом грунтовых вод.

Зона капиллярного поднятия (периодического насыщения) - нижняя часть зоны аэрации грунта, где пустоты капиллярных размеров (поры, трещины) насыщены водой. Расположена выше уровня грунтовых вод.

Изоморфизм - способность химических элементов замещать друг друга в кристаллах минералов вплоть до образования твёрдых растворов.

Изосейсты - концентрические линии, соединяющие на карте точки с одинаковой интенсивностью землетрясения.

Ил глобигериновый - глубоководный ил, сложенный в значительной части известковыми раковинами глобигерин – морских планктонных форм из отряда фораминифер.

Ил диатомовый - тонкозернистый алеврито-глинистый осадок морского или озёрного происхождения, содержащий скопления кремнистых скелетов диатомовых водорослей.

Ил птероподовый - ил современных океанов, образующийся в результате отмирания птеропод (планктонных организмов).

Ил радиоляриевый - пелагический кремнистый ил, состоящий преимущественно из раковин планктонных радиолярий.

Ил фораминиферовый - пелагический известковый ил, состоящий преимущественно из раковин фораминифер и их обломков.

Инверсия геотектонического режима - стадия развития геосинклинали, заключающаяся в превращении геосинклинальных прогибов в поднятия (геоантиклинали), а геоантиклиналей – в прогибы; и те, и другие при этом испытывают складчатость, метаморфизм и внедрение интрузий.

Интрузия - 1) процесс внедрения магматических масс; 2) магматическое тело, образовавшееся при застывании магмы на той или иной глубине от земной поверхности.

Инфильтрация - проникновение атмосферной и поверхностной воды в породу и почву по капиллярным порам, трещинам, пустотам.

Ископаемые руководящие - остатки ископаемых растений и животных, которые имеют ограниченное вертикальное (по времени) и широкое горизонтальное (в пространстве) распространение.

Источник (ключ, родник) - естественный выход подземной воды непосредственно на земную поверхность.

Источник восходящий - образованный напорными водами. Вода такого источника выбивается из пор, трещин, карстовых и др. пустот снизу вверх гидростатическим или газовым давлением.

Источник нисходящий - питаемый грунтовыми и вообще безнапорными водами. Вода движется к нему сверху вниз от области питания к месту дренажа – выходу воды.

Кайнозой - см. Эра кайнозойская.

Каньон - ущелье, глубокая узкая долина с отвесными или крутыми склонами.

Кар - нишеобразное углубление, с крутыми стенами и пологим дном, врезанное в верхнюю часть склонов гор и занятое ледником, фирном или озером.

Карры - система гребешков и выступов, разделенных ветвящимися бороздами-желобками, возникающая на поверхности растворимых пород в результате действия стекающих струй воды.

Карст - явление растворения пород подземными и поверхностными водами с образованием пустот разного размера и формы.

Карст гипсовый - процесс выщелачивания поверхностными и подземными водами пород, состоящих из гипса.

Карст карбонатный - процесс выщелачивания поверхностными и подземными водами карбонатных пород.

Карст соляной - процесс выщелачивания поверхностными и подземными водами пород, состоящих главным образом из каменной соли.

Катагенез - совокупность физико-химических процессов преобразования осадочных пород после их возникновения из осадков и до превращения в метаморфические породы. Протекает в условиях низких температур и давлений.

Катаклазиты - породы, возникающие в результате процессов динамометаморфизма и характеризующиеся деформацией кристаллических решеток минералов и механическим дроблением; преобразования в катаклазитах значительно слабее, чем в милонитах.

Каустобиолиты - горючие ископаемые: торф, каменный уголь, нефть.

Кимберлит - вулканическая брекчиевидная ультраосновная порода, иногда содержащая алмазы; впервые открыта в вулканических трубках взрыва.

Кларк элемента - среднее содержание элемента в земной коре, выраженное в процентах.

Клиф - отвесный береговой обрыв, образовавшийся в результате абразии.

Коллювий - продукты выветривания, смещённые вниз по склону под влиянием силы тяжести почти без участия воды. Слагают тела осыпей, обвалов, оползней и т.д.

Конгломерат - сцементированная обломочная порода, состоящая из окатанных (округлых) обломков размером не более 2 мм.

Конус выноса - аккумулятивная форма в виде полуконуса, возникающая на месте резкого выполаживания продольного профиля реки (ручья), в результате чего поток теряет силу и переносимые им наносы отлагаются.

Кора выветривания - продукты физического, химического и биохимического выветривания, возникшие в верхней части литосферы в результате преобразования магматических, метаморфических и осадочных пород.

Кора выветривания современная - обломочная кора, формирующаяся в настоящее время.

Кора выветривания древняя - глубоко преобразованная **К.в.**, сформировавшаяся в прошлые геологические эпохи.

Кора выветривания латеритная - геологический тип коры выветривания, характеризующийся обогащением конечных продуктов выветривания окислами и гидроокислами Fe, Al, Ti. Образуется в условиях тропического и субтропического климата.

Кора земная - оболочка Земли, располагающаяся выше границы Мохоровичича и слагающая верхнюю часть литосферы.

Кора земная континентальная - характеризуется наличием трёх слоёв: осадочного, гранитно-гнейсового и гранулитно-базитового; её мощность колеблется от 20 до 80 км.

Кора земная океаническая - характеризуется наличием осадочного, базальтового и третьего слоя основного-ультраосновного состава; мощность коры достигает 10 км.

Корразия - процесс обтачивания, шлифования, полирования и высверливания горных пород обломочным материалом, перемещённым ветром.

Коррозия - 1) изменение пород в результате растворения с появлением пустот, желобов и пр.; 2) разъединение, оплавление магмой ранее выделившихся минералов.

Коса - невысокий аккумулятивный вал, выступающий над поверхностью воды, формирующийся за счет падения транспортирующей способности водного потока.

Кратер - впадина в виде чаши или воронки в вершинной части вулканического конуса, образующаяся за счет активной эксплозивной (взрывной) деятельности вулкана.

Кратоны - крупные жесткие (консолидированные) участки земной коры, способные к слабому преобразованию в период тектономагматической активизации.

Кривая гипсографическая - условная кривая, показывающая соотношение основных морфологических элементов Земли и распределение высотных отметок на суше и глубине в океане.

Кривая палеогеографическая - линия, отражающая реставрированную историю колебательных движений, которая может быть схематически изображена на графике.

Криолитозона - зона распространения многолетнемерзлых пород.

Криотурбация - текстура горных пород, представляющая собой в разрезе завихрения, кольца, изгибы и др. виды рисунков, возникающая в результате деформации избыточно увлажненных пород при их замерзании.

Криптозой (эра "скрытой жизни") - докембрий; промежуток времени, предшествовавший в истории Земли палеозойской эре (кембрийскому периоду).

Крыло разрывного нарушения - блок горных пород, примыкающий к плоскости сместителя. Различают **К.р.н.**: висячие, лежащие, поднятые и опущенные, левые и правые.

Крыло складки - часть складки, примыкающая к замку, где слои имеют наклон в одну сторону.

Ксенолиты - включения в магматической породе чуждых ей обломков пород.

Купола гнейсовые - структуры округлой формы размером до 40 км в поперечнике, выделяемые в фундаменте древних платформ. К ядрам **К.г.** приурочены интрузии гранитов.

Курум - каменный поток из глыб и щебня, медленно сползающий по склонам гор; лишен растительного покрова.

Лабрадорит - полнокристаллическая порода, состоящая из плагиоклаза, главным образом лабрадора.

Лава - раскаленная жидкая или вязкая масса, вытекающая на поверхность Земли при извержениях вулканов и теряющая при этом растворенные в ней летучие компоненты.

Лагуна - мелководный водоём, отделённый от моря полосой береговых валов, изредка соединённый с морем узким проливом.

Лакколит - грибообразная интрузия, у которой дно и кровля согласны со слоистостью вмещающих пород.

Лапилли - округлые или угловатые продукты вулканических выбросов размером от горошины до грецкого ореха (1-3 см).

Лёсс - алевролитистая порода светло-желтой окраски с общей пористостью 40-56 %, с видимыми невооруженным глазом каналами, неслоистая, известковая, дающая столбчатую отдельность.

Липарит - эффузивная кислая порода, аналог гранита.

Литификация - окаменение, процесс превращения рыхлых осадков в твёрдые породы.

Литогенез - совокупность процессов образования и эволюции осадочных горных пород.

Литосфера - верхняя твёрдая оболочка Земли, включающая всю земную кору и верхнюю часть верхней мантии. Сверху ограничена атмосферой и гидросферой, снизу – астеносферой.

Ложе океана - крупнейший элемент рельефа Земли, занимающий большую часть дна океана и характеризующийся океаническим типом земной коры.

Лополит - крупное пологозалегающее интрузивное тело, вогнутое в центральной части.

Маары - плоскодонные кратеры взрыва без конуса, окруженные невысоким валом из рыхлых продуктов извержения, иногда заполнены водой.

Магма - расплавленная огненно-жидкая силикатная масса, содержащая в растворенном состоянии летучие компоненты (углекислоту, воду, фтор, хлор и др.), возникающая в земной коре или верхней мантии.

Магматизм - совокупность всех геологических процессов, связанных с деятельностью магмы. Объединяет эффузивные (вулканизм) и интрузивные (плутонизм) процессы.

Магнитосфера Земли - область распространения магнитного поля Земли, охватывающая околоземное пространство и верхний слой атмосферы. Служит защитой от ионизирующего излучения космического пространства.

Магнитуда землетрясений (М) - относительная энергетическая характеристика землетрясений. Определяется как логарифм отношения максимальных амплитуд волн данного землетрясения к амплитудам таких же волн некоторого стандартного землетрясения. Колеблется от 0 - наименьший толчок до 8,5-8,9 - самые сильные из зарегистрированных землетрясений.

Мантия - включает весь вещественный комплекс, залегающий между границей Мохоровичича (глубина 30-36 км) – подошвой земной коры и границей Викерта-Гутенберга (2900 км) – наружной границей ядра.

Мантия верхняя - область между границей Мохоровичича (30-36 км) и слоем Голицына (670 км). Включает астеносферу.

Мантия нижняя - область, располагающаяся на глубине от 950-1000 км до 2900 км вокруг ядра Земли. На основании полученных сейсмических данных прогнозируется однородность и изотропность среды **М.н.**

Меандры - петлеобразные изгибы русел рек, образовавшиеся за счёт боковой эрозии.

Мегантиклинорий - сложная складчатая структура с выпуклым зеркалом складчатости.

Мезозой - см. Эра мезозойская.

Мергель - осадочная порода смешанного глинисто-карбонатного состава с содержанием извести 50-76 %, а глинистой составляющей – 25-50 %.

Мерзлота вечная - условный неопределенный термин, используемый в трех значениях: 1) явление длительного охлаждения горных пород верхней части земной коры до нулевой и отрицательной температуры; 2) слой или область распространения долго неоттаивающих горных пород (т.н. многолетнемёрзлый слой); 3) горные породы, сцементированные замерзшей в них влагой (**многолетнемёрзлые породы**).

Мерзловедение (геокриология) - наука о развитии, распространении, строении и составе мёрзлых горных пород и почв, а также о процессах и явлениях, происходящих в них.

Метаморфизм - разнообразные эндогенные процессы, изменяющие структуру, минеральный и химический состав горных пород в результате воздействия одного или нескольких факторов.

Метаморфизм дислокационный - см. Динамометаморфизм.

Метаморфизм контактовый - изменение вмещающих пород при тепловом и химическом воздействии на них интрузивных магматических масс.

Метаморфизм метасоматический (метасоматоз) - процесс замещения и растворения одних минералов другими при сохранении породой твёрдого агрегатного состояния.

Метаморфизм региональный (динамотермальный) - метаморфическое преобразование горных пород, связанное с погружением и изменением термодинамических условий, проявляющееся на больших пространствах вне связи с внедрением магмы.

Метеориты - тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. По составу подразделяются на железные, железокаленные, каменные и стекловатые.

Метод гравиметрический - геофизический метод решения геологических задач, основанный на изучении гравитационного поля участка земной коры.

Методы геохронологические - методы определения возраста горных пород; выделяют две группы **М.г.:** *методы определения абсолютного возраста* – группа методов определения возраста, выраженного в астрономических единицах, основанных на свойстве естественных радиоактивных элементов распадаться с определенной постоянной скоростью с превращением в стабильные изотопы; *методы определения относительного возраста*, основанные на законах эволюции органического мира (палеонтологический метод) или на изучении последовательности и взаимоотношений пород (литологический метод).

Мигматит - сложная полиметаморфическая порода, состоящая из двух петрографически отличающихся частей: материнской (магматической, осадочной и метаморфической) и новообразованной жильной (чаще кислого состава).

Милонит - породы высшей стадии динамометаморфизма, характеризующиеся механическим дроблением обломков и изменением первичной текстуры на ориентированную.

Многосинклиналь - внешняя, окаймляющая часть эвгеосинклинали, располагающаяся на границах с платформой, характеризующаяся очень слабой вулканической активностью или полным её отсутствием и сложенная терригенными (нередко угленосными) и карбонатными породами.

Мобилизм - ряд гипотез, допускающих возможность горизонтального перемещения отдельных глыб материковой коры по пластичному слою подкорового субстрата.

Моласса - комплекс осадочных грубокластогенных отложений, образующих свой тип разреза, в составе которых различаются: нижняя - морская моласса (мергели, песчаники и конгломераты); верхняя - континентальная моласса (конгломераты).

Моноклиналь - структура с выдержанным однонаправленным наклонным залеганием слоёв.

Морены - отложения обломочного материала, накопленного при транспортировке и движении ледника. Различают **М.:** 1) основные, краевые - для покровного оледенения и 2) боковые, срединные, внутренние, донные и конечные - для горно-долинных ледников.

Мощность - расстояние между поверхностями напластования или контактами, ограничивающими геологическое тело.

Мощность истинная - кратчайшее расстояние между поверхностями, ограничивающими тело.

Мощность видимая - расстояние между плоскостями напластования или контактами на поверхности выхода тела.

Мощность вертикальная - расстояние между плоскостями напластования, измеряемое по вертикали.

Мощность почвы - общая мощность почвенного профиля от дневной поверхности до малоизмененной породы.

Мульда (чаща) - синклиналь, имеющая в плане изометрическую (овальную или круглую) форму.

Надвиг - разрывное нарушение с пологим (менее 400) падением сместителя, по которому всякий бок надвинут на лежащий.

Нарушения дизъюнктивные (разрывные) - общее название многих видов тектонических нарушений, сопровождающихся перемещением разорванных частей геологических тел друг относительно друга. Сюда относят раздвиги, сдвиги, сбросы, взбросы, надвиги, шарьяжи и пр.

Нарушения пликативные (складчатые) - деформации в земной коре, приводящие к возникновению изгиба слоёв. При этом либо не происходит нарушения сплошности пород (складки изгиба), либо породы разбиваются системой трещин на множество мелких блоков, сдвигающихся или поворачивающихся относительно друг друга и в целом образующих складку (складки скалывания). Выделяют два главных типа: синклинали и антиклинали.

Некк - столбообразное тело, представляющее собой жерло вулкана, сложенное застывшей лавой, туфами, лавобрекчиями и др.

Неомобилизм - мобилизм, признающий значительные перемещения литосферных плит.

Несогласие - нарушенная последовательность залегания слоёв, определяемая пространственным положением и возростными соотношениями.

Несогласие параллельное - нарушение возрастной последовательности залегания слоёв, обусловленное выпадением их из разреза.

Несогласие угловое - залегание молодых отложений на размытой поверхности древних, имеющих другие элементы залегания.

Ниша волноприбойная - углубление в основании скалистого берегового уступа (обрыва), образованное в результате ударов волн в зоне прибоя.

Ноосфера - сфера активного влияния деятельности человека на среду.

Нунатаки - одиночные скалы или скалистые вершины, поднимающиеся над поверхностью ледника и обтекаемые им.

Обдукция - процесс надвигания океанической коры на континентальную.

Области изосейсмические - области, в которых землетрясения проявились с одинаковой силой.

Область дренирования - область влияния дренажа на водоносные слои.

Область сейсмическая - территория на поверхности Земли, обладающая высокой потенциальной сейсмичностью.

Область стока - зона распространения ледников, расположенная ниже зоны питания.

Озеро тектоническое - возникает в результате тектонического опускания участка земной коры.

Окаменелости - сохранившиеся в горных породах окаменевшие органические остатки, а также следы жизнедеятельности организмов.

Окраины континентальные активные - тектонически подвижные зоны, характеризующиеся активной магматической деятельностью.

Окраины континентальные пассивные - выровненные подводные продолжения континентов (шельф, склон).

Оползень - отрыв земляных масс или слабо сцементированных слоистых горных пород и перемещение их по склону под влиянием силы тяжести.

Оползни деляпсивные (соскальзывающие) - оползни, возникающие за счёт гравитационного смещения массивов и обломков горных пород на склонах, сложенных преимущественно пластичными песчано-глинистыми отложениями вследствие разгрузки нижней части склона (возникновение полостей).

Оползни детрузивные (сталкивающие) - образуются за счёт усиления давления на верхнюю часть оползневого тела.

Ороген - горноскладчатое сооружение, возникшее на месте геосинклинали.

Орогенез - очень интенсивные кратковременные (в отличие от эпейрогенеза) необратимые тектонические движения геосинклинальных зон, приводящие к складкообразованию и, следовательно, к значительным изменениям тектонического строения регионов, в которых они проявляются.

Отдел - отложения, образовавшиеся в течение геологической эпохи.

Отторженцы - 1) Глыбы горных пород, размером от нескольких до сотен метров, часто сохраняющих слоистость, переносимые ледником на расстояние до нескольких сот км; 2) То же, что остатки тектонического покрова или клиппы.

Паводок - кратковременное, нерегулярное повышение уровня и расхода воды в реке вследствие снеготаяния, выпадения атмосферных осадков и др.

Палеозой - см. Эра палеозойская.

Пачка - 1) небольшая по мощности часть свиты или подсвиты с определенными особенностями; 2) небольшая по мощности совокупность пластов, характеризующаяся некоторой общностью признаков.

Периклиналь - окончание антиклинали, где слои замыкаются, а шарнир погружается.

Период геологический - единица геохронологической шкалы, отвечающая крупному этапу развития Земли. Является частью эры и соответствует времени образования отдельной системы.

Период ледниковый - интервал времени с характерной продолжительностью в несколько млн. лет, в течение которого имеют место общее похолодание климата и неоднократные резкие разрастания оледенения материков и океанов (см. Эпоха ледниковая). Ледниковые эпохи чередуются с эпохами потепления и сокращения оледенения (межледниковьями). Последний четвертичный П.л. продолжается около 2,5-3 млн. лет.

Пески золотые - возникают в результате ветрового захвата и переноса минеральных частиц с последующим выпадением их из воздуха.

Песок - рыхлая обломочная порода, состоящая из обломков размером 0,1-2 мм.

Песчаник - сцементированная осадочная обломочная порода, сложенная обломками размером 0,1-2 мм.

Пласт - элемент слоистой толщи (равный одному или нескольким слоям), образовавшийся в результате резкой региональной смены условий седиментации.

Платформа - основной элемент структуры континентов со спокойным тектоническим режимом, характеризующийся двухъярусным строением (внизу - складчатый фундамент, сверху - чехол), равнинным рельефом поверхности, малыми мощностями чехла, их субгоризонтальным залеганием.

Платформа древняя - платформа, возникшая на месте древней докембрийской подвижной области.

Плита платформы - крупная отрицательная тектоническая структура платформ. Характеризуется наличием чехла, залегающего на палеозойском фундаменте и достигающего нередко значительной мощности.

Плоскость осевая (складки) - плоскость, делящая складку на две равные части.

Покровы (тектонические) - горизонтальный или пологий надвиг с перемещением масс в виде покровов на расстояния, достигающие нескольких десятков или, возможно, даже первых сот км по волнистой поверхности надвига. Син. шарьяж.

Пористость - объём всех сингенетичных (первичных) и эпигенетичных (вторичных) пустот (пор, каверн, микротрещин и др.) в горных породах.

Породы горные - агрегаты минералов; разделяются по происхождению, составу и строению. Формируются в результате деятельности геологических процессов и слагают в пределах земной коры самостоятельные тела.

Породы горные водопроницаемые - пористые или трещиноватые горные породы, по которым возможно движение подземных вод.

Породы горные магматические - породы, образующиеся в результате охлаждения и затвердения магмы на различных глубинах и на земной поверхности.

Породы горные метаморфические - породы, образующиеся в результате преобразования магматических, осадочных, а иногда и метаморфических пород под воздействием различных факторов (температуры, давления, химических растворов и газов).

Породы горные осадочные - породы, сформировавшиеся на поверхности земной коры из продуктов разрушения породогорных пород путём химического или механического выпадения осадков из воды, а также остатков жизнедеятельности организмов и растений.

Пояса орогенные эпигеосинклинальные - орогенные пояса, сформировавшиеся на месте ранее существующих геосинклинальных областей, переживших начальную стадию развития указанных структур.

Пояса орогенные эпиплатформенные - линейно вытянутые протяженные области горообразования, сформировавшиеся на месте платформенных структур в результате резкого оживления (активизации) тектонических движений.

Проловий - обломочные отложения временных водотоков, различные по крупности, обычно неокатанные.

Пропласток - небольшой по мощности слой горных пород, залегающий внутри более крупного слоя (пласта). Син. слоёк, прослой.

Протерозой - время образования горных пород, составляющих протерозойскую акротему, продолжительностью свыше 2-2,2 млрд. лет. Подразделяется на нижний и верхний протерозой.

Профиль почвы - совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся горизонтов почвы, на которые расчленяется материнская порода в процессе почвообразования.

Процессы экзогенные - геологические процессы, вызванные внешними по отношению к Земле силами; происходят на поверхности Земли. К **П.эк.** относятся: выветривание горных пород; перемещение продуктов выветривания под влиянием воды, ветра, льда, силы тяжести; образование осадочных горных пород и некоторых типов месторождений.

Процессы эндогенные - геологические процессы, вызванные внутренними силами Земли и происходящие внутри Земли. К **П.эн.** относятся: тектонические, магматические, метаморфические и гидротермальные процессы, образование некоторых типов месторождений полезных ископаемых.

Процессы эоловые - процессы, связанные с геологической деятельностью ветра. Особенно интенсивны в пустынях.

Разлом трансформный - сдвиг, маркирующий границу плит и резко обрывающийся с обоих концов у другой границы плит. Син. разлом горизонтального скола.

Разломы глубинные - зоны подвижного сочленения крупных блоков земной коры и подстилающей верхней мантии, обладающие протяженностью до многих сотен и тысяч км при ширине в несколько десятков км, существующие на протяжении геологических периодов и др.

Сапропель - озёрный ил, насыщенный органическим веществом, образовавшимся за счёт продуктов распада живущих в воде растительных и животных организмов.

Сапроелит - органогенная порода, входящая в группу каустобиолитов, образовавшихся из водных растительных и животных организмов.

Сброс - разрывное нарушение, при котором сместитель падает в сторону опущенного крыла (висячее крыло опущено относительно лежащего).

Седиментация - процесс образования осадков в природных условиях путём перехода осадочного материала из подвижного или взвешенного состояния в неподвижное (осадок).

Сейсмограмма - кривая записи приборами-сейсмографами сейсмических волн на светочувствительной бумаге.

Сейсмограф - прибор для преобразования механических колебаний почвы в электрические и последующей записи на светочувствительной бумаге.

Сейсмология - наука о землетрясениях и связанных с ними явлениях; раздел геофизики.

Сель - кратковременный разрушительный поток, перегруженный грязе-каменным материалом.

Сель гляциальная - селевой поток, формирование которого связано с накоплением воды во внутриледниковых полостях и ледниково-подпрудных озёрах и их прорывами. **С.г.** - наиболее мощные сели высокогорий.

Серия осадков регрессивная - серия осадков, отражающая последовательную смену глубоководных условий все более мелководными, вплоть до континентальных.

Серия осадков трансгрессивная - отражает последовательную смену мелководных осадков глубоководными в соответствии с постепенно углубляющимся наступающим бассейном.

Сиенит - магматическая полнокристаллическая бескварцевая порода, состоящая преимущественно из щелочных полевых шпатов и роговой обманки или биотита.

Силл - интрузивная залежь согласная с напластованием вмещающих пород.

Сингенез - образование минералов, происходящее во время отложения осадков; начальная стадия литогенеза.

Синеклиза - крупная отрицательная структура, характерная для платформенных областей, с пологими углами падения крыльев, центр которой слагают более молодые отложения, а по периферии выходят более древние.

Синклиналь - вогнутая складка, ядро которой сложено более молодыми слоями, а крылья - древними.

Синклинорий - крупная сложная структура синклинального строения, крылья которой осложнены более мелкими складками.

Система - отложения, образовавшиеся в течение геологического периода.

Скарн - горная порода, состоящая преимущественно из граната, пироксена, амфибола и хлорита, других минералов, образовавшаяся при контактовом метаморфизме известково-силикатных пород.

Складка - форма пликативных нарушений, представляющая собой волнообразный изгиб пластов различных масштабов и морфологии.

Складка антиклинальная - см. Антиклиналь.

Складка диапировая - антиклинальная складка, у которой мощность слоёв в замке уменьшаются, а сплошность слоёв в крыльях часто нарушается.

Складка изоклинальная - складка, у которой крылья и осевая плоскость параллельны.

Складка косая - складка с наклонной осевой поверхностью и крыльями, падающими в разные стороны с различными углами наклона.

Складка лежачая (горизонтальная) - складка с горизонтальной осевой поверхностью.

Складка ныряющая - складка с изогнутыми в виде свода крыльями и осевой поверхностью.

Складка опрокинутая (наклонная) - складка с наклонной осевой поверхностью и крыльями, падающими в одну сторону под разными углами.

Складка параллельная (концентрическая) - складка с одинаковыми мощностями слоёв на крыльях и в замке.

Складка подобная - складка с увеличенной мощностью слоёв в замке и уменьшенной на крыльях.

Складка прямая (симметричная) - складка с вертикальной осевой плоскостью и крыльями, падающими в разные стороны под одинаковым углом.

Складка синклинальная - см. Синклиналь.

Складки брахиформные - см. Брахискладки.

Складки линейные - складки, длина которых значительно превышает ширину.

Складчатость дисгармоничная - складчатость, которая по разному проявляется в толщах, сложенных горными породами различной пластичности. В низкопластичных породах (песчаники, известняки и др.) образуются простые, а в пластичных слоях (глины и др.) – сложные формы дислокаций.

Складчатость полная - складчатость, характеризующаяся непрерывным чередованием антиклинальных и синклинальных складок и охватывающая отдельные крупные регионы.

Складчатость прерывистая - локальные изолированные единичные складки, расположенные среди горизонтально залегающих толщ, развитые преимущественно на платформах.

Склон материковый - относительно крутой уступ с уклоном в среднем 3-50, верхняя граница которого совпадает с краем шельфа, а нижняя (подножие) образована перегибом поверхности при переходе к ложу океана (глубина 3-5 км).

Склонение магнитное - угол между магнитным и географическим меридианами. Различают восточное и западное склонение.

Слоистость - чередование слоёв горных пород, отличающихся составом, строением, окраской и другими видимыми или невидимыми признаками.

Слоистость градиационная - чередование пачек осадков, в каждой из которых крупность частиц постепенно уменьшается снизу вверх по разрезу. Характерна для турбидитных и флишевых отложений, а также для отложений предгорных озёр.

Слой базальтовый - слой основных магматических пород (10-30 км), лежащий под гранитным слоем в разрезе земной коры. Нижняя граница **С.б.** совпадает с поверхностью раздела Мохоровичича.

Слой гранитный - слой земной коры, залегающий под рыхлым осадочным покровом и сложенный породами, близкими по составу и физическим свойствам к граниту.

Слой деятельный - верхний слой горных пород, подвергающийся периодическому протаиванию – сезонноталый слой (в области распространения многолетнемерзлых пород) и промерзанию – сезонномёрзлый слой (вне этой области).

Слойчатость - внутренняя структура слоя осадочных горных пород, выражающаяся в чередовании слоёв толщиной от долей мм до нескольких см.

Сместитель - поверхность разрыва разной формы, по которой происходит смещение блоков горных пород.

Стадия выветривания обломочная - начальная стадия выветривания. Характеризуется преобладанием физического выветривания, в результате которого накапливаются обломки первичных горных пород.

Сталактит - натечные минеральные образования, нарастающие на потолках пещер, горных выработок и спускающиеся вниз в виде сосулек.

Сток годовой - общий объём стекающей за год воды, обычно отнесенный к замыкающему створу речного или водосборного бассейна.

Суффозия - выщелачивание и механическое вымывание пылеватых частиц из рыхлых пород подземными водами, приводящие к оседанию вышележащих толщ и образованию на поверхности Земли суффозных воронок, провальных впадин.

Сфероид вращения - эллипсоид вращения, близкий к фигуре Земли.

Такыр - дно периодически пересыхающего озера. При высыхании поверхность дна покрывается плотной коркой, разбитой трещинами усыхания на полигоны разных форм и размера.

Талассократон - тектонически устойчивая область океанского ложа, испытывающая преимущественно нисходящие вертикальные движения, практически асейсмичная.

Тектоника - 1) учение о строении земной коры, геологических структурах и закономерностях их расположения и развития; 2) строение какого-либо участка земной коры, определяющееся совокупностью тектонических нарушений и историй их развития.

Тектоника плит (тектоника новая глобальная) - новейшая геологическая гипотеза, рассматривающая литосферу Земли как систему подвижных литосферных плит, испытывающих раздвигание в рифтовых зонах (зонах спрединга) и непрерывно перемещающихся к зонам сжатия или зонам всасывания (зонам Бенюфа).

Тектониты - горные породы, испытавшие дифференциальные немоллекулярные движения вещества, как сопровождающиеся, так и не сопровождающиеся перекристаллизацией.

Тектоносфера - оболочка Земли, включающая литосферу и астеносферу, в которой зарождаются и проявляются вертикальные и горизонтальные тектонические движения.

Терраса - выровненная площадка на береговом склоне, в долине, обязанная своим происхождением действию проточной воды или волновой работе прибоя на фоне действующих тектонических поднятий, а также климатически и эвстатически обусловленных изменений уровня бассейна.

Терраса аккумулятивная - терраса, выработанная в рыхлых продуктах предыдущего цикла аккумуляции.

Терраса погребённая - терраса, находящаяся под толщей осадочных или вулканогенных пород.

Терраса цокольная - терраса двухъярусного строения, нижняя часть которой представлена коренными породами (цоколь), а верхняя сложена рыхлыми породами. Син. терраса смешанная.

Терраса эрозионная - терраса, выработанная при донной и боковой эрозии в коренных горных породах.

Террасы гольцовые - ступенчатые криогенно-денудационные образования на склонах гор, представляющие собой выположенные площадки шириной до нескольких км, ограниченные крутыми уступами. Характерны для гольцовой зоны. Снос продуктов разрушения осуществляется комплексом склоновых процессов, главным из которых является солифлюкция.

Торф - скопление остатков отмерших растений, прошедших первую стадию преобразования на пути превращения в уголь.

Торфообразование - элементарный процесс почвообразования, заключающийся в накоплении на поверхности почвы или в зарастающих водоёмах полуразложившихся растительных остатков вследствие весьма замедленной гумификации и минерализации отмирающих растений.

Трансгрессия - процесс наступления моря на сушу.

Туф - горная порода, образовавшаяся из твёрдых продуктов вулканических извержений. Син.: Туф вулканический.

Туффит - осадочно-вулканогенная порода, в которой содержание пирокластического материала превышает 50 %.

Угли лимнические - угли, образовавшиеся в озёрных условиях.

Угли паралические - угли, образовавшиеся в прибрежно-морских условиях.

Ультраметаморфизм - высшая стадия регионального метаморфизма.

Ундуляции - поднятия и погружения шарниров складок; волновые изгибы в земной коре, приводящие к образованию складчатых структур.

Фация (осадочная) - совокупность генетических признаков осадков и условий их образования.

Фации магматические - характеризуются вещественными и структурно-текстурными особенностями магматических пород (и тел), определяемыми условиями их образования – глубиной становления, формой залегания и взаимоотношениями с боковыми породами.

Фации метаморфические - представляют собой последовательный ряд, соответствующий увеличению степени регионального метаморфизма от фации зелёных сланцев до гранулитовой и эклогитовой.

Фации осадочных отложений - представляют определенную совокупность, которая подразделяется на континентальные, лагунные (переходные) и морские. Среди континентальных фаций выделяются: элювиальный ряд фаций (элювий, почвы и фации коры выветривания - бокситы, латериты, каолиниты); склоновый ряд фаций (коллювиальные, делювиальные); водный и подземноводный ряд фаций (аллювиальные, пролювиальные, озёрные, пещерные осадки); ветровой ряд фаций (эоловые пески, эоловые лёссы); ледниковый ряд фаций (разнообразные морены); наземно-вулканогенный ряд фаций (фации экструзивные и эксплозивные, эффузивно-осадочные и фации источников). Среди лагунных фаций выделяются фации дельтового комплекса и комплекс опреснённых и солёных лагунных отложений. Среди морских фаций различаются фации прибрежные, мелководные (шельфовый комплекс), глубоководные (комплекс фаций континентального склона и ложа океанов).

Фиксизм - направление в тектонике, противопоставляющееся мобилизму; объединяет ряд гипотез, в основе которых лежит представление об устойчивом положении континентов; существенные горизонтальные перемещения отрицаются.

Филлит - сланцеватая метаморфическая порода глинистого состава с шелковистым блеском на плоскостях сланцеватости, обусловленным развитием серицита.

Флексура - коленообразный перегиб слоёв; широко распространены в осадочном чехле платформы.

Формация (геологическая) - это естественное и закономерное сочетание (парагенез, комплекс, ассоциация) горных пород (осадочных, вулканогенных, интрузивных), связанных общностью условий образования и возникающих на определенных стадиях развития основных структурных зон земной коры.

Формы рельефа дилuviально-аккумулятивные - формы рельефа в каналах катастрофических потоков, возникающих в результате прорыва огромных (тысячи кв. км.) ледниково-подпрудных озёр. К ним относятся дилuviально-аккумулятивные террасы, гигантские знаки ряби и др.

Фундамент - основание платформы; представлен в разрезах дислоцированными осадочными, метаморфическими и магматическими формациями.

Центриклиналь - замыкание крыльев синклинали в результате воздымания шарнира.

Цикл тектогенеза альпийский - планетарное развитие тектоносферы, характеризующееся превращением подвижных областей (геосинклиналей) в складчатые системы; охватывает интервал времени от мезозоя до неогена включительно.

Цикл тектогенеза байкальский - цикл, в котором образование структур относится к концу протерозоя (рифей)-кембрию. С ним связана байкальская складчатость.

Цикл тектогенеза герцинский - эпоха интенсивного складкообразования, начавшегося в девонское и завершившегося в конце пермского времени.

Цикл тектогенеза каледонский - совокупность геологических процессов (интенсивная складчатость, горообразование, гранитоидный магматизм), завершившихся возникновением складчатых горных систем - каледонид в конце раннего - начале среднего палеозоя.

Цикл тектогенеза киммерийский - совокупность геологических процессов (складчатость, горообразование, магматизм), завершившихся формированием складчатых структурных зон. Характерна неодновременность проявления в разных регионах от позднего триаса до раннего палеогена.

Цикл эрозии - цикл эволюции горного рельефа; начинается с тектонического поднятия горной страны и состоит из нескольких стадий развития (молодость, зрелость, старость, дряхлость).

Цирк - вогнутая форма рельефа на горных склонах.

Цирк оползневый - котловина, образующаяся на крутых склонах в результате развития оползневых процессов.

Чехол - верхний структурный ярус платформы, залегающий несогласно на фундаменте; представлен осадочными формациями; характерно субгоризонтальное залегание и очень слабая дислоцированность отложений.

Шарнир складки - линия пересечения осевой плоскости поверхности слоя в замковой части складки.

Шарьяж - пологий или субгоризонтальный надвиг, имеющий значительную амплитуду горизонтального перемещения (от нескольких десятков до первых сотен км).

Шельф - область мелкого моря (до 200 м), являющаяся затопленной окраиной материка.

Шкала геохронологическая - шкала геологического времени, показывающая последовательность и соподчиненность основных этапов геологической истории Земли и развития жизни на ней.

Шкала стратиграфическая - шкала, показывающая последовательность и соподчиненность стратиграфических подразделений осадочных, вулканогенных и метаморфизованных образований, слагающих земную кору.

Шток - интрузивное тело (до 100 км²) неправильной, но близкой к цилиндрической, формы.

Эвгеосинклиналь - внутренняя высокопроницаемая часть подвижных зон, характеризующаяся накоплением мощных осадочных и вулканогенных толщ и проявлением магматизма.

Экзоконтакт - приконтактовая зона во вмещающих породах.

Эклогиты - кристаллические горные породы, образованные при региональном метаморфизме, сложенные пироксеном и красным гранатом.

Элювий - продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте своего образования. Син.: структурный элювий.

Эндоконтакт - зона в магматических (или иных) породах вдоль контакта с вмещающими породами.

Эон - геохронологическое подразделение, объединяющее несколько эр. Выделяют следующие зоны: нижний архей, верхний архей, нижний протерозой (карелий), верхний протерозой и фанерозой.

Эонотема - стратиграфическое подразделение, объединяющее все стратифицированные горные породы, образовавшиеся в течение эона.

Эпейрогенез - эпейрогенические движения – медленные вековые поднятия или опускания обширных сегментов Земли, не вызывающие существенных изменений их структуры и происходящие в платформенных или геосинклинальных областях.

Эпигенез - вторичные процессы, ведущие к последующим изменениям и новообразованиям минералов и горных пород.

Эпицентр - проекция гипоцентра землетрясения на поверхность Земли.

Эпоха геологическая - единица геохронологической шкалы. Является частью периода и соответствует времени образования отложений отдела.

Эпоха ледниковая - наряду с межледниковой эпохой одно из основных подразделений периода ледникового. За последний миллион лет было семь **Э.л.** средней продолжительностью около 90 тыс. лет. Соседние **Э.л.** разделяются межледниковьями. Внутри **Э.л.** выделяются ледниковые стадии и интерстадиалы. Син.: гляциал.

Эра - геохронологическое подразделение, отвечающее крупному этапу в геологической истории Земли и объединяющему несколько периодов геологических. Соответствует времени образования горных пород, составляющих эратему.

Эра кайнозойская - новейшая эра геологической истории Земли; началась 67 млн. лет назад и продолжается до настоящего времени. Подразделяется на три периода: палеогеновый, неогеновый и четвертичный.

Эра мезозойская - эра, сменившая палеозойскую в ходе истории развития Земли; началась 248 млн. лет назад и предшествовала кайнозойской эре. Подразделяется на три периода: триасовый, юрский и меловой.

Эра палеозойская - первая после докембрия эра геологической истории Земли, продолжительностью 320-325 млн. лет. Подразделяется на шесть периодов: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный и пермский.

Эратема - стратиграфическое подразделение, объединяющее горные породы, образовавшиеся в течение эры.

Эрозия - процесс разрушения горных пород водным потоком, ведущий к образованию долин и к снижению поверхности водосборных бассейнов.

Эрозия боковая (горизонтальная) - эрозия, приводящая к расширению дна долины путем меандрования.

Эрозия донная (пятящаяся, регрессивная) - эрозия, распространяющаяся от низовьев водотоков вверх по течению, приводящая к формированию продольного профиля равновесия.

Эрозия почв (син.: дефляция, выдувание) - процессы разрушения верхних горизонтов почвы и подстилающих пород талыми водами, дождевыми, поливными - водная **Э.п.** или ветром - ветровая **Э.п.**

Эффузия - процесс излияния магмы на земную поверхность.

Ядро Земли - центральная область Земли, ограниченная нижней мантией на глубине 2900 км. По составу существенно металлическая. Делится на внешнее ядро (2900-4980 км), переходную зону (4980-5120 км) и внутреннее ядро (5120-6370 км).

Ядро складки - комплекс пород, слагающих внутреннюю часть складки.

Ярус геологический - единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная отделу.

Ярус структурный - единый ряд геологических формаций, сформировавшихся в течении одной стадии (этапа) тектоно-магматического цикла.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ (5-й семестр)

Цель и содержание лабораторной работы	Задание и результаты лабораторной работы
<i>Лабораторная работа №1 – Определение акустических параметров горных пород.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном определении акустических параметров горных пород при решении по ним наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение скорости распространения продольных (V_p), поперечных (V_s) и поверхностных (V_R) упругих волн в образцах горных пород; ответы на контрольные вопросы.	Определить скорости распространения продольных (V_p), поперечных (V_s) и поверхностных (V_R) упругих волн в образцах горных пород. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
<i>Лабораторная работа №2 – Определение акустических параметров породного массива.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном определении акустических параметров горных пород при решении по ним наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение скорости распространения продольных (V_p) и поперечных (V_s) упругих волн в породном массиве; ответы на контрольные вопросы.	Определить скорости распространения продольных (V_p), поперечных (V_s) и поверхностных (V_R) упругих волн в породном массиве. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
<i>Лабораторная работа №3 – Определение коэффициента затухания в горных породах.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном использовании методов определения коэффициента затухания в горных породах при решении по нему наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение коэффициента затухания (α) в горных породах; ответы на контрольные вопросы.	Определить коэффициент затухания (α) в горных породах. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
<i>Лабораторная работа №4 – Исследование сжимаемости песчаных и глинистых грунтов при компрессии.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном использовании методов определения коэффициента относительной сжимаемости песчаных и глинистых грунтов при решении по ним наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение коэффициента относительной сжимаемости (m_p) песчаных и глинистых грунтов; ответы на контрольные вопросы.	Определить коэффициент относительной сжимаемости (m_p) песчаных и глинистых грунтов. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
<i>Лабораторная работа №5 – Исследование предельного сопротивления сдвигу песчаных и глинистых грунтов.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном использовании методов определения сопротивления сдвигу и песчаных и глинистых грунтов при решении по ним наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение удельного сцепления (c), угла внутреннего трения (ϕ), сопротивления сдвигу песчаных и глинистых грунтов; ответы на контрольные вопросы.	Определить удельное сцепление (c), угол внутреннего трения (ϕ), сопротивление сдвигу песчаных и глинистых грунтов. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
<i>Лабораторная работа №6 – Определение предела прочности горных пород на растяжение методом раскалывания пластин.</i>	
<i>Цель</i> – приобретение навыков в уверенном определении предела прочности горных пород на растяжение с использованием метода раскалывания пластин при решении по ним наиболее распространенных задач. <i>Содержание:</i> Определение предела прочности горных пород на растяжение с использованием метода раскалывания пластин; ответы на контрольные вопросы.	Определить предел прочности горных пород на растяжение с использованием метода раскалывания пластин. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (5-й семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

5-й семестр

1. Общая характеристика горных пород.
2. Общая классификация структурных элементов массива.
3. Неоднородность и анизотропия, естественная и искусственная.
4. Трещиноватость и ее количественные характеристики. Слоистость.
5. Основные механические свойства пород.
6. Аналитические и численные методы моделирования.
7. Отражение геомеханических моделей в нормативных документах.
8. Правила применения моделей работы грунта.
9. Модель линейно-деформируемой среды. Критерии прочности и основные положения теории пластичности.
10. Критерий прочности Мора-Кулона. Критерий Мизеса_Шлейхера-Боткина (Друкера-Прагера).
11. Идеально упругопластические модели. Шатровые модели.
12. Краткая характеристика применимости шатровых моделей.
13. Модели с двойным упрочнением. Учет анизотропии деформационного упрочнения.
14. Аппроксимация полных диаграмм деформирования и расчет основных параметров механических свойств горных пород
15. Определение компрессионных и прочностных свойств грунтов на сдвиговой установке
16. Свойства горной породы и образца горной породы.
17. Деформируемость и прочность горных массивов.
18. Анализ тензора деформаций в различных системах координат и при наличии элементов симметрии
19. Определение параметров деформируемости трещиноватых породных массивов
20. Определение деформаций по произвольным направлениям
21. Анализ паспорта прочности горных пород.
22. Построение полных диаграмм деформирования горных пород при одноосном сжатии в режиме заданных деформации
23. Определение деформационных свойств горных пород акустическим методом
24. Определение прочностных свойств и построение паспорта прочности горных пород
25. Определение величины их структурного ослабления.
26. Модуль упругости. Модуль деформации при одноосном сжатии и растяжении.
27. Модуль деформации на предельной стадии деформирования. Коэффициент Пуассона и коэффициент поперечных деформаций.
28. Анализ реологических процессов и определение параметров ползучести и релаксации напряжений в горных породах.
29. Остаточная прочность. Склонность к хрупкому разрушению.
30. Влияние температуры, газа, воды
31. Основные положения теории подобия.
32. Масштабный эффект при испытании породных образцов.
33. Изменение физико-механических свойств пород с увеличением глубины залегания
34. Факторы, определяющие начальное напряженное состояние.
35. Гравитационная составляющая нормальных напряжений по горизонтальным площадкам.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

36. Основные понятия и определения.
37. Объекты исследования и общую методологию геомеханики.
38. Практическая значимость задач, решаемых геомеханикой.
39. Состав, строение, структурные неоднородности породного массива.
40. Общую классификацию структурных элементов массива.
41. Трещиноватость и ее количественные характеристики, неоднородность и анизотропию.
42. Блочность. Сложность.
43. Определение свойств породного в условиях естественного залегания.
44. Определение плотности пород массива.
45. Методы «точечных» испытаний пробниками.
46. Методы искусственного нагружения участков массива.
47. Определение упругих характеристик породного массива динамическими методами.
48. Методы определения механических характеристик (свойств) пород в массиве на основе опытных горных работ.
49. Природу полей напряжений в породном массиве земной коры.
50. Напряженное состояние земной коры в целом и верхней ее части
51. Действие в земной коре силовых полей.
52. Уровни полей напряжений в породных массивах.
53. Естественное поле напряжений в платформенных породных массивах.
54. Оценка естественных полей напряжений в породных массивах горно-складчатых районов.
55. Экспериментальные методы определения напряжений в породном массиве. Классы методов: деформационные, структурные, геофизические и т.д.
56. Масштабный эффект в породном массиве.
57. Деформируемость трещиноватых массивов и массивов подверженных технологическому воздействию.
58. Прочность массивов по структурным ослаблениям, а также подверженных технологическому воздействию.
59. Закономерности движения воды в горных породах.

60. Определение коэффициента фильтрации. Под фильтрацией понимается движение жидкости (газа) в пористой или трещиноватой (скальной) среде.
61. Коэффициент фильтрации.
62. Определение радиуса депрессии.
63. Фильтрацию в дисперсных и скальных породных массивах.
64. Общие сведения о геомеханических процессах и методах их моделирования.
65. О механизме деформирования и разрушения горных пород.
66. Особенности минерального строения. О классификации горных пород.
67. Внутреннее поле напряжений.
68. Полные диаграммы деформирования.
69. Деформационные и прочностные свойства горных пород.
70. Реологические свойства горных пород.
71. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении.
72. О теории прочности горных пород.
73. Механические свойства грунтов.
74. Деформационное состояние.
75. Напряженное состояние.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ (6-ой семестр)

Цель и содержание	Задание и результаты практической работы
<i>Практическая работа №1</i> – Определение напряжений нетронутого породного массива.	
<i>Цель</i> – знакомство с расчетными методами и приобретение навыков определения напряжений в породных массивах. <i>Содержание:</i> Для решения задач горного производства достаточно определения напряжений в породном массиве на уровне: зональном, локальном и элементарном. Пользуясь методом геодинамического районирования, представляется возможным систематизировать участки земной коры с выделением зон преобладающего сжатия, растяжения и сдвига и подойти к расчету напряжений в этих зонах с учетом специфики поведения породного массива в них. Ответы на контрольные вопросы.	Рассчитать распределение напряжений в нетронутом породном массиве месторождения при заданных условиях. Определить распределение напряжений нетронутого породного массива и по результатам расчетов построить график распределения напряжений. Определить и оценить главные напряжения и построить график распределения напряжений. Определение напряжений породного массива в горно-складчатых регионах Определить распределение напряжений $(\sigma_z, \sigma_x, \sigma_y)$ в породном массиве. После оценки напряженного состояния породного массива месторождения произвести расчет природной метаноносности угольного пласта. Произвести расчет газового баланса добычного участка, а также произвести оценку выбросоопасности угольного пласта. Выбрать систему разработки угольного пласта и применения противовыбросных мероприятий. Защитить практическую работу.
<i>Практическая работа №2</i> – Экспериментальное определение напряжений нетронутого породного массива.	
<i>Цель</i> – знакомство с физическими предпосылками существующих методов и новых подходов, по оценке напряженного состояния породного массива. Особенности двух модификаций метода буровых скважин. Знакомство с особенностями задачи определения полного тензора напряжений. Рассмотрение физической сущности и методических основ применения существующих методов и новых подходов для решения задач. <i>Содержание:</i> Определение напряжений в массиве механическими методами. Метод разгрузки. Метод Хаста. Исследование напряженного состояния породного массива методом буровых скважин. Определение напряжений в породном массиве по конвергенции выработки. Определение напряжений геофизическими методами. Реконструкция полей тектонических напряжений по методу М.В. Гзовского. Районирование породного массива месторождения по уровню напряженного состояния. Ответы на контрольные вопросы.	Описать физические предпосылки существующих методов и новых подходов, по оценке напряженного состояния породного массива.. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения методом разгрузки. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения методом буровых скважин. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения методом конвергенции выработки. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения геофизическими методами. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения методом М.В. Гзовского. Вычислить величины и направления главных напряжений, действующих в зоне измерения по принципу зонального и поэтапного прогнозирования. Защитить практическую работу.
<i>Практическая работа №3</i> – Структурная раздробленность, деформационные и прочностные свойства породного массива.	
<i>Цель</i> – знакомство с элементами деформации породного массива и способами их изучения, с существующими методами изучения трещиноватости породного массива и их количественной оценки, с методикой прогнозирования прочности трещиноватого породного массива на примере конкретного месторождения, с разновидностями динамических методов и технологическими особенностями ряда методов, с методикой измерений, методом определения коэффициента фильтрации породного массива, овладение навыками обработки результатов прямых равноточных и косвенных измерений, обеспечивающей их заданную точность результата, рассмотрение конкретных примеров и решение задач. <i>Содержание:</i> Определение напряжений в	Определить элементы складок и элементы залегания пластов на крыльях складок. Построить осевые линии складок на геологической карте и показать их положение на разрезах. Дать характеристику морфологических типов складок. Определить угол погружения (или вздымания) шарниров и указать периклинали и центриклинали складок. Построить геологический разрез и нормальную стратиграфическую колонку с указанием литологической и стратиграфической последовательности отложений и истинных мощностей их, взятых из разреза или определенных по формуле (все определения производятся в пределах заданных линий разреза). Определить элементы залегания и мощностей пластов, участвующих в строении района. Определить элементы залегания и элементы смещения разрывных нарушений. Выразить их в численных значениях, используя масштаб геологической карты. Определить тип и возраст разрывных нарушений. Сопоставить характер выхода разрывных нарушений с рельефом местности. Составить геологический разрез с учетом величин амплитуд смещений разрывов и их типов. На карте и в разрезах должны быть показаны также и поверхности несогласного залегания соответствующими условными знаками. Построить розы и полюсные диаграммы.

массиве механическими методами. Метод разгрузки. Метод Хаста. Исследование напряженного состояния породного массива методом буровых скважин. Определение напряжений в породном массиве по конвергенции выработки. Определение напряжений геофизическими методами. Реконструкция полей тектонических напряжений по методу М.В. Гзовского. Районирование породного массива месторождения по уровню напряженного состояния. Ответы на контрольные вопросы.	Определить плоскости ослабления. Определить ориентировку и интенсивность трещиноватости. Определить упругие характеристики образцов пород резонансным методом. Определить упругие характеристики образцов пород импульсным ультразвуковым методом. Определить пористость горных пород. Определить водонасыщенность горных пород. Определить коэффициент фильтрации. Провести обработку результатов измерений. Защитить практическую работу.
--	---

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (6-ой семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Коэффициент бокового распора в породных массивах различного строения.
2. Тектоническая составляющая начальных напряжений
3. Особенности начального напряженного состояния грунтовых массивов.
4. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок в негидростатическом поле начальных напряжений.
5. Анализ тензора напряжений в различных системах координат и при наличии элементов симметрии.
6. Определение главных напряжений в плоской задаче
7. Определение главных касательных напряжений
8. Построение уравнений неразрывности деформаций, определение главных напряжений в плоской задаче. Определение главных касательных напряжений.
9. Определение критического значения коэффициента интенсивности напряжений горных пород по результатам изгибных испытаний образцов с надпилами
10. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок при осесимметричном силовом воздействии
11. Определение параметров объемного напряженного состояния и прочности горных пород в массиве
12. Особенности объемного нагружения горных пород в массиве и существующие способы испытаний.
13. Анализ распределения напряжений вокруг выработок различного поперечного сечения на моделях из оптических активных материалов
14. Анализ распределения напряжений в кровле камер и междуканальных целиках на моделях из оптически активных материалов
15. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок при осесимметричном силовом воздействии
16. Анализ распределения напряжений в породном массиве, вмещающем систему очистных выработок, на моделях из оптически активных материалов
17. Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок в негидростатическом поле начальных напряжений
18. Анализ разрушения породного массива вокруг выработок
19. Полные диаграммы деформирования при длительном нагружении.
20. Общие сведения о теориях прочности горных пород. Паспорт прочности горных пород.
21. Общие сведения о напряженно-деформированном состоянии и разрушении породных массивов вокруг выработок.
22. Влияние формы поперечного сечения и глубины заложения, механических свойств и начального напряженного состояния породных массивов.
23. Особенности механического состояния окружающих породных массивов вокруг протяженных капитальных выработок и подземных сооружений, вокруг камер и подземных емкостей.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

24. Общие сведения о геомеханических процессах и методы их изучения.
25. Методологические основы применения геомеханических моделей.
26. Геомеханические модели породного массива.
27. Упругая модель породного массива.
28. Упруго-пластическая модель породного массива.
29. Реологическая модель породного массива.
30. Модель дискретной зернистой среды для породного массива.
31. Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях.
32. Основные положения теории подобия.
33. Метод центробежного моделирования.
34. Метод эквивалентных материалов.
35. Поляризаторно-оптический метод.
36. Численные методы в геомеханике.
37. Метод конечных элементов.
38. Метод граничных элементов.
39. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натурных условиях.
40. Методы изучения породного массива по поведению полезного ископаемого и пород в процессе проведения выработок.
41. Методы изучения породного массива по деформациям горных пород.
42. Методы изучения породного массива по усилиям вдавливания индентора.
43. Основные закономерности деформирования, распределения напряжений и разрушения породного массива вокруг выработок.
44. Геомеханические процессы допредельного деформирования.
45. Геомеханические процессы запредельного деформирования и разрушения.
46. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности забоя горных выработок.
47. Геомеханические процессы деформирования и разрушения в окрестности сопряжения горных выработок.
48. Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа (допредельное деформирование).
49. Геомеханические процессы вокруг капитальных выработок и подземных сооружений камерного типа

(допредельное деформирование).

50. Геомеханические процессы взаимодействия породных массивов с подземными сооружениями (устойчивость породных обнажений).

51. Формирование нагрузки на крепь выработок от локальных вывалов и при сплошном сводообразовании.

52. Формирование нагрузки в условиях совместного формирования крепи и массива.

53. Основные процессы воздействия на породный массив и виды проявления горного давления при ведении очистных работ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных лабораторных работ согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все лабораторные работы;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 70% лабораторных работ;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% лабораторных работ;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% лабораторных работ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных практических заданий согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все практические задания;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 75% практических заданий;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% практических заданий;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% практических заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТНОГО БИЛЕТА (промежуточный контроль)

№№ п/п	Наименование показателя	Отметка в %
1	Ответ к теоретическому вопросу написан логично, связно и полно приводятся определения, полно приведены формулы.	85–100
2	Правильно решены задачи, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	Все требования, предъявляемые к зачетному билету выполнены.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично, связно, но не достаточно полно приводятся определения и формулы.	70–84
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что в целом не привело к искажению ответа.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично и связно приведены определения, но приведенные формулы не полностью соответствуют содержанию вопроса.	60–69
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу определения приведены на «примитивном» языке изложения, приведенные формулы не соответствуют содержанию вопроса.	31–59
2	При решении первой задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
3	Вторая задача не решена.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	Нет ответа на теоретический вопрос.	0–30
2	Были попытки решения задач, но нет результатов.	
3	Требования предъявляемые к зачетному билету не выполнены.	

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
КАЧЕСТВО КУРСОВОГО ПРОЕКТА		
1	Соответствие содержание работы заданию	0 - 20
2	Грамотность изложения и качество оформление работы	30 - 50
3	Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	0 - 20
4	Обоснованность и доказательность выводов	0 - 10
Общая оценка за выполнение (текущий и рубежный контроли)		Сумма баллов
КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1	Соответствие содержания доклада содержанию работы	40 - 60
2	Выполнение основной мысли работы	0 - 20
3	Качество изложения материала	0 - 20
Оценка за доклад (промежуточный контроль)		Сумма баллов
ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПРОЕКТА		
1	Вопрос 1	0 - 25
2	Вопрос 2	0 - 25
3	Вопрос 3	0 - 25
4	Вопрос 4	0 - 25
Оценка за ответы на вопросы (промежуточный контроль)		Сумма баллов
Общая оценка за промежуточный контроль		Среднее арифм.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

модуля «Гемеханика»

Направление/профиль: 21050551_15_12ФПГНП Г.РЛ.ХМЛ

Курс 3, семестр 5, Количество ЗЕ - 3, Отчетность – зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Естественное поле напряжений в породном массиве	Текущий контроль	посещаемость занятий, активность на практических занятиях	5	8	8
	Рубежный контроль	Контрольная работа: определение напряжений нетронутого породного массива	10	20	
Модуль 2					
Экспериментальные методы определения напряжений нетронутого породного массива	Текущий контроль	активность на практических занятиях, посещаемость	5	8	12
	Рубежный контроль	Реферат: определение напряжений методом нагрузки	5	10	
Модуль 3					
Механические свойства горных пород	Текущий контроль	посещаемость на занятиях, активность на практических занятиях	5	9	16
	Рубежный контроль	Коллоквиум: полные диаграммы деформирования горных пород	10	15	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

модуля «Гемеханика»

Направление/профиль: 21050551_15_12ФПГНП Г.РЛ.ХМЛ

Курс 3, семестр 6, Количество ЗЕ - 1, Отчетность – курсовой проект

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Курсовой проект: Определение устойчивости не закрепленной горной выработки	Текущий контроль	1. Проведение анализа по определению устойчивости не закрепленной горной выработки. 2. Произвести расчеты и обработку, анализ результата. 3. Предоставить для проверки.	25	40	
	Рубежный контроль	Раскрытие темы. Оформление в соответствии с нормами	15	30	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			20	30	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

модуля «Гемеханика»

Направление/профиль: 21050551_15_12ФПГНП Г.РЛІ.XML

Курс 3, семестр 6, Количество ЗЕ - 4, Отчетность – экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Геомеханическая модель породного массива	Текущий контроль	посещаемость, активность на занятиях	4	9	28
	Рубежный контроль	Реферат "Упруго-пластических модели полезного массива"	9	14	
Модуль 2					
Геомеханические процессы под влиянием горных работ	Текущий контроль	посещаемость, активность на занятиях	4	9	33
	Рубежный контроль	коллоквиум: принципы укрепления состояния породного массива	9	14	
Модуль 3					
Геомеханические процессы	Текущий контроль	посещаемость, активность на занятиях	5	10	36
	Рубежный контроль	контрольная работа: способы управления горным ударом	9	14	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО
ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА**

Кафедра “Физические процессы горного производства”

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «ГЕОМЕХАНИКА»

на тему: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЗАКРЕПЛЕННОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ»

Выполнил: студент группы
инициалы и фамилия

Проверил: